

৪৬তম বিমিএম লিখিত ফুল কোর্স

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি

লেকচার: ০১ + ০২

টপিক:

- আলো (Light)
- চৌম্বকত্ব (Magnetism)
- শব্দ (Sound)
- পলিমার (Polymer)



200 w/h
Phy, Chem, Bio
ECE
EEE

6 w/h
app using 2nd distri bute

2-2.0
COB
to the point
ECE
5000, 2000

200 → 200 w/h
20 → 20 w/h
2.0 → 2 w/h
800 (total)
Systems
word (topic)

আলোচ্য বিষয়

- **আলো (Light):** প্রকৃতি, বর্ণালি, বিভিন্ন, বর্ণ এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্য, UV, IR এবং লেজার রশ্মি, আলোর প্রতিফলন, আলোর প্রতিসরণ, আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন, পাতলা অভিসারী লেন্স, আলোর বিচ্ছুরণ, আলোর কণা, ধর্ম, আইনস্টাইনের আলোক-বৈদ্যুতিক সমীকরণ, ফটোসেল (আলোক কোষ)
- **চৌম্বকত্ব (Magnetism):** বিদ্যুৎপ্রবাহের চৌম্বকক্ষেত্রের সম্পর্ক, দণ্ড চুম্বক, চৌম্বক বলরেখা, চৌম্বকক্ষেত্রে একটি দণ্ড চুম্বকের ওপর ক্রিয়ারত টর্ক, দণ্ড চুম্বক হিসেবে পৃথিবীর চৌম্বকক্ষেত্রে, ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার, কম্পন, চুম্বকমান যন্ত্র, উদাহরণসহ ডায়াচৌম্বক পদার্থ, প্যারাচৌম্বক পদার্থ, ফেরোচৌম্বক পদার্থ, তাড়িতচুম্বক এবং স্থায়ী চুম্বক।
- **শব্দ (Sound):** শ্রবণ কৌশল, ডেসিবেল, কম্পাঙ্ক, ঘরে ও বাইরে বিভিন্ন শব্দ উৎপাদনকারী যন্ত্র -মাইক্রোফোন, লাউডস্পিকার, গণমুখী যোগাযোগব্যবস্থা, শব্দ-ধ্বনির বৈশিষ্ট্য, টানা তারে স্থির তরঙ্গের উৎপত্তি, আড় কম্পনের সূত্র, অধিকম্প, ডপলার ক্রিয়া, ডপলার ক্রিয়ার প্রয়োগ এবং সীমাবদ্ধতা, প্রতিধ্বনি, শব্দতরঙ্গের শোষণ, অনুরণন, দালানের শ্রুতিগুণ তৈরির মূলনীতি, সাবাইনের সূত্রের বিবৃতি।
- **পলিমার (Polymer):** প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম পলিমার, পলিমারকরণ প্রক্রিয়া, উৎস, প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পলিমারের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার, উৎপাদন প্রক্রিয়া; ফাইবার, সিল্ক, উল, নাইলন এবং রেয়নের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার, রাবার ও প্লাস্টিকের ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য, পরিবেশ ভারসাম্যহীনতায় রাবার ও প্লাস্টিকের ভূমিকা, রাবার ও প্লাস্টিকের ব্যবহারের সচেতনতা।

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- আলোর প্রতিফলন কত প্রকার ও কী কী? ব্যাখ্যা করুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- LASER কী? এর বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার আলোচনা করুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের বিভিন্ন অংশের ব্যবহার লিখুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের সংজ্ঞা দিন। মরীচিকা সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন। [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- কোনো যন্ত্র ছাড়া কীভাবে লেন্স শনাক্ত করা যাবে? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- বিপদ সংকেতে লাল রঙ ব্যবহার করা হয় কেন? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- কৃষ্ণ গহ্বর কী? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- আলো কী? আলোর তড়িৎ-চুম্বকীয় তত্ত্ব আলোচনা করুন। [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- শক্তি ও তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ক্রমানুসারে বিভিন্ন তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গের নাম লিখুন। [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- বর্ণান্ধতা কী? ব্যাখ্যা করুন। [৪৩তম বিসিএস লিখিত]

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? আলোর প্রতিসরণের নিয়মগুলো লিখুন। [৪১তম বিসিএস লিখিত]
- অতিবেগুনি রশ্মি কী? এটা কী কী কাজে ব্যবহৃত হয়? [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- প্রভা কী? প্রভা কত প্রকার ও কী কী? চিকিৎসা ক্ষেত্রে প্রভার ব্যবহার বর্ণনা করুন। [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের সময় সূর্য লাল দেখায় কেন? [৪০তম, ২০তম বিসিএস লিখিত]
- আলোর বিচ্ছুরণ কী? বর্ণালি সম্বন্ধে আলোকপাত করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- পানিতে পুঁতে রাখা বাঁশের খুঁটির ছায়া পানিতে বাঁকা দেখায় কেনো? [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- সৌরশক্তির বর্তমান ব্যবহার এবং এর সম্ভাবনা সম্পর্কে আলোকপাত করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- আলোর উপাদান কি? সূর্য হতে পৃথিবী পৃষ্ঠে পতিত আলোক তরঙ্গ সমূহের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য উল্লেখপূর্বক শ্রেণীবিন্যাস করুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে মানবদেহের কি কি ক্ষতি হয়? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সূর্যরশ্মি হতে বৈদ্যুতিক শক্তি উৎপাদনে দুইটি পদ্ধতির বর্ণনা দিন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সাদা আলোক বিশ্লিষ্ট করলে কয়টি বর্ণ পাওয়া যায়? বর্ণগুলো কী কী? [৩৫তম বিসিএস লিখিত]

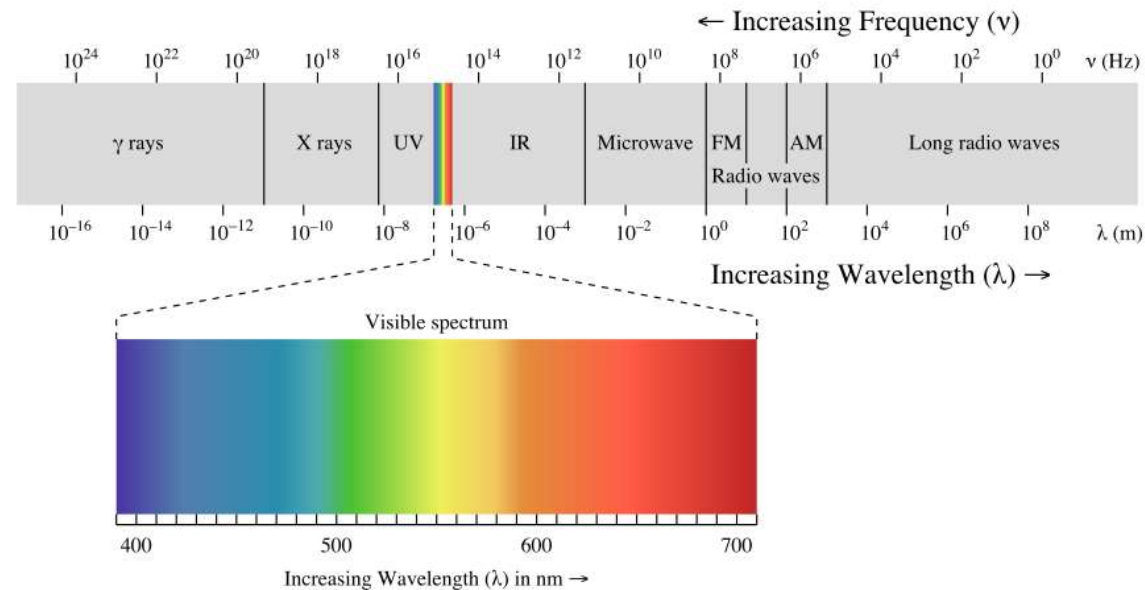
আলো (LIGHT)

□ আলো

শক্তি → দর্শনে অসুবিধিত

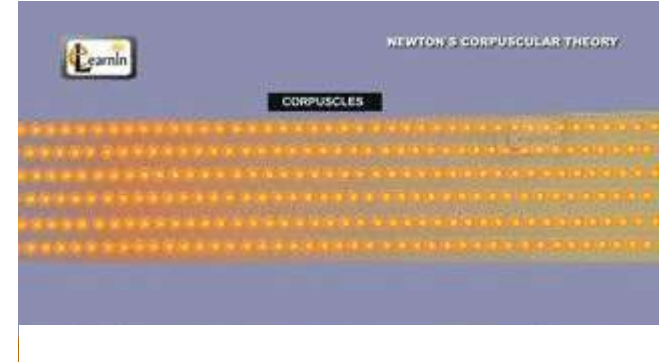
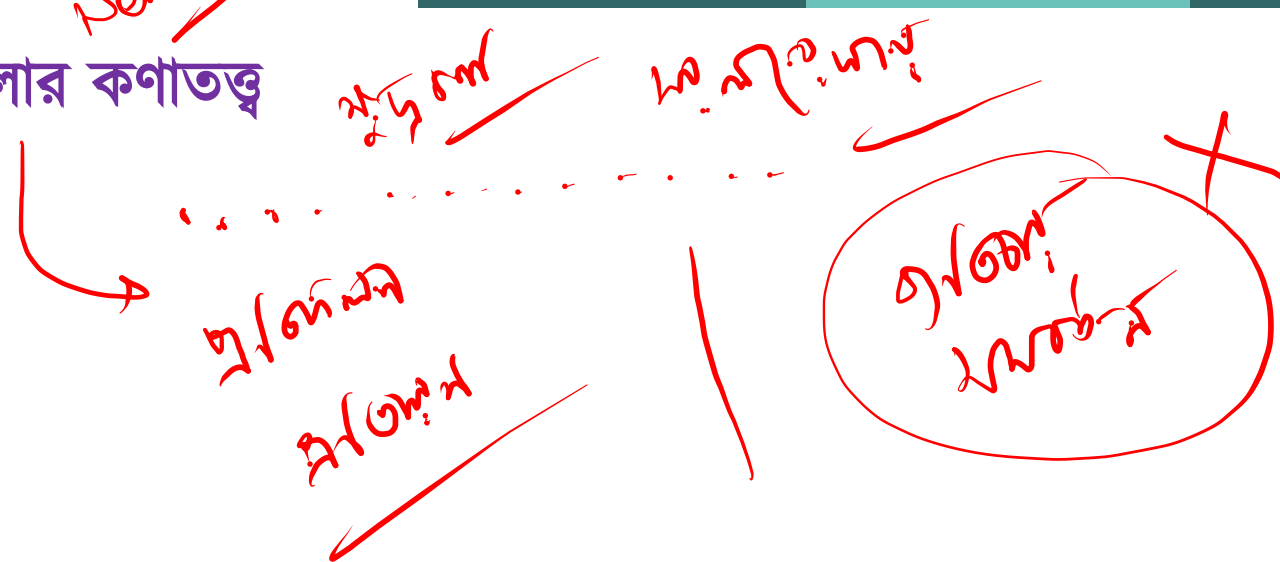
দৃশ্য { কাল্পনিক রং, কাল্পনিক বেঙ্গল

৬৪০৫ হা/মি.

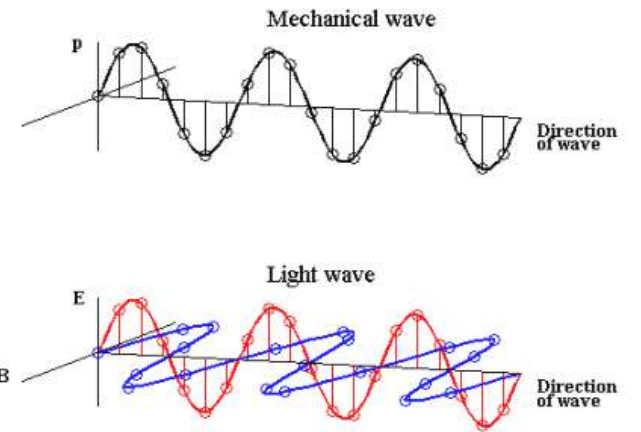
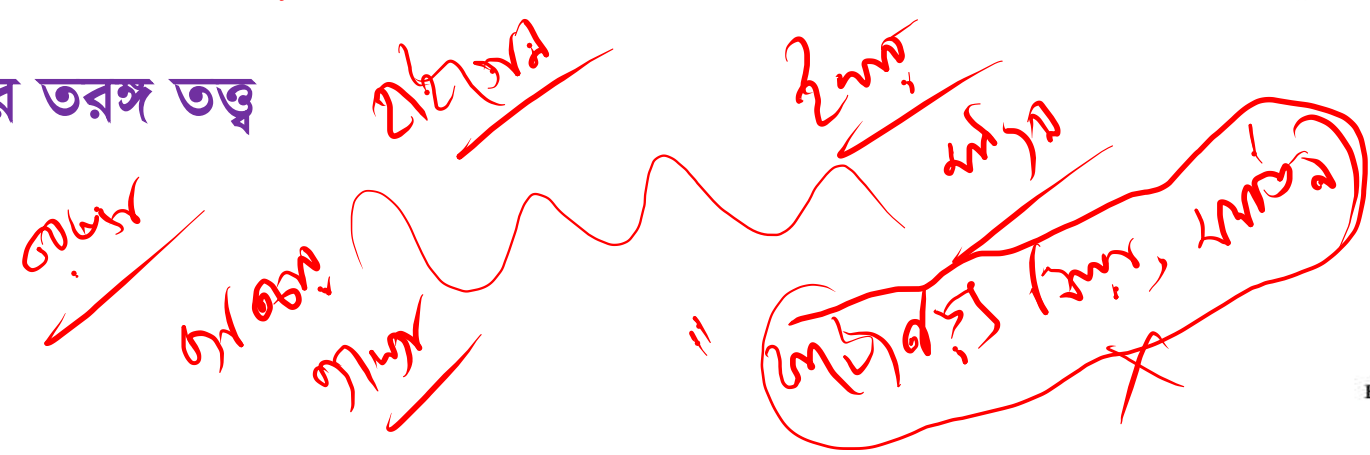


আলোর তত্ত্ব

Newton
 আলোর কণাতত্ত্ব



আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব



isvr

আলোর তত্ত্ব

□ তাড়িত চৌম্বক তত্ত্ব

Maxwell

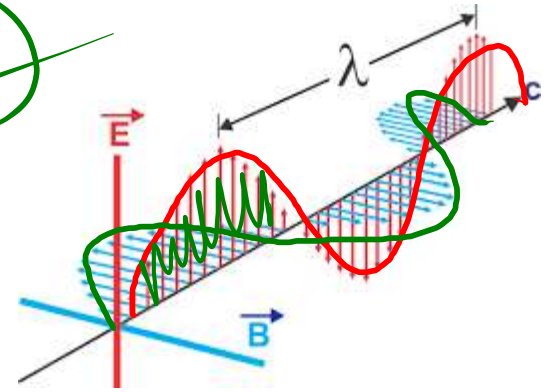
Electrical
magnetic

Interaction →

বেগ

৩০০০০০০০০০০

* আলোর বেগ হ্রাস হওয়া
সম্ভব নয়।



□ আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্ব

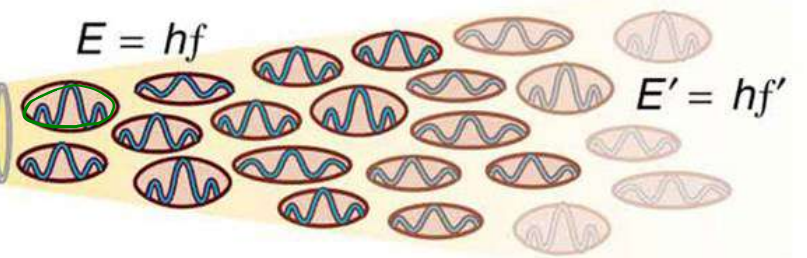
energy packet →

photon



$E = hf$

$E' = hf'$



সমীচ $E = hf$ → frequency f

প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

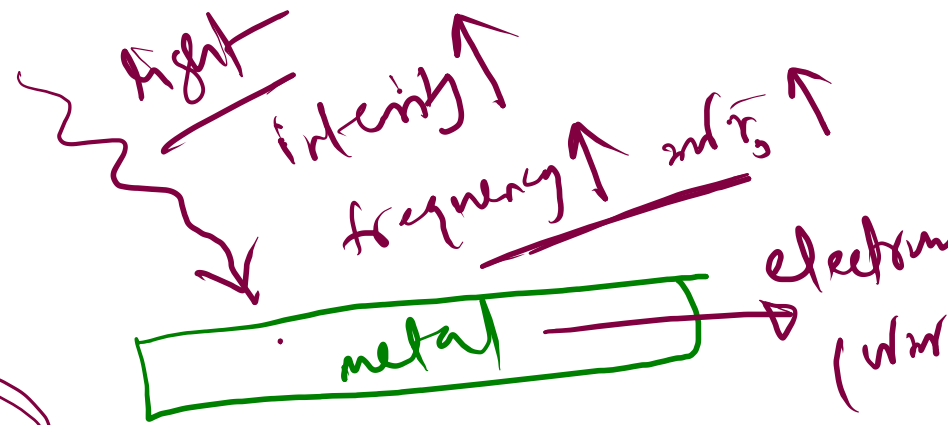
Ques 12

.....

Ans 12

photon

photoelectric



৩৫৭ ৩x10⁸ m/s

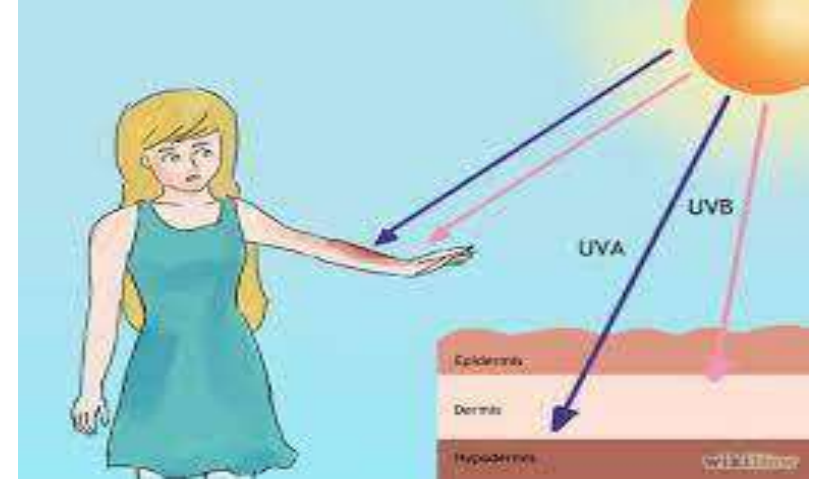
তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালির বৈশিষ্ট্যসমূহ

তরঙ্গ পট্টি	তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর	বৈজ্ঞানিক প্রয়োগ / ব্যবহার
বেতার তরঙ্গ	1m হতে 10 ⁴ সর্বাঙ্গীণ বড় তরঙ্গের দৈর্ঘ্যের বিকিরণ	বিভিন্ন ধরনের বেতার যোগাযোগ ব্যবস্থার জন্য এই তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়।
মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ	10 ⁻³ m থেকে 1m	রাদার যন্ত্রে, নৌ ও বিমান চালনায়, রেডিও যোগাযোগ ব্যবস্থায়, শিল্প কারখানায়, মাইক্রোওয়েভ ব্যবহৃত হয়।
অবলোহিত রশ্মি	10 ⁻⁶ m থেকে 10 ⁻³ m	বিভিন্ন রোগের চিকিৎসায়, জ্যোতির্বিদ্যায়, শিল্প কারখানায়, নাইট গগলসে, অন্ধকারে ছবি তোলায় এই রশ্মির ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। মাংসপেশীর ব্যথা ও টান এর চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
দৃশ্যমান আলো	4 × 10 ⁻⁷ m থেকে 7 × 10 ⁻⁷ m (400 – 700 ন্যানোমিটার)	উদ্ভিদে সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। ফটোগ্রাফিক ফিল্ম প্রভাবিত করে।
অতিবেগুনি রশ্মি	10 ⁻⁹ m থেকে 3.5 × 10 ⁻⁷ m	আয়নায়ন ঘটানো, প্রতিপ্রভা সৃষ্টি, রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটানো, ফটো-ইলেকট্রিক ক্রিয়া সংঘটনে, ফটোগ্রাফিক ফিল্ম প্রভাবিত করার কাজে, অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিশ্লেষণ ক্ষমতা বৃদ্ধির কাজে এবং শরীরে ভিটামিন D তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়।
এক্স-রে (X-ray)	10 ⁻¹¹ m থেকে 10 ⁻⁸ m	চিকিৎসা ক্ষেত্রে, গবেষণা কাজে, শিল্প কারখানায়, নিরাপত্তার কাজে, চোরাচালান নিরোধে এক্স-রে ব্যবহৃত হয়।
গামা রশ্মি	< 10 ⁻¹¹ m ক্ষুদ্রতম তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিকিরণ	চিকিৎসা ক্ষেত্রে বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে, গবেষণার কাজে, ধাতব পদার্থের খুঁত নির্ণয়ে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়। মানব দেহে ক্যান্সার আক্রান্ত সেলকে ধ্বংস করতে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

আলো (LIGHT)

অতিবেগুনি রশ্মি (Ultraviolet, UV) দৃশ্যমান (দৃশ্য) থেকে

অতিবেগুনি রশ্মি এক ধরনের তড়িৎ-চুম্বকীয় বিকিরণ যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোর চেয়ে ছোট এবং রঞ্জন রশ্মির চেয়ে বড়। $10^{-9}m$ বা $1nm$ থেকে $3.5 \times 10^{-7}m$ বা $350nm$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিকিরণকে অতিবেগুনি রশ্মি বলে। সূর্য রশ্মি, উত্তপ্ত বস্তু যেমন তড়িৎ বিচ্ছুরণ টিউবের ভেতরে পারদ গ্যাসের মধ্য দিয়ে তড়িৎক্ষরণের ফলে অতিবেগুনি রশ্মি উৎপন্ন হয়।



উপকারি দিক

- মানবদেহে ভিটামিন 'ডি' উৎপাদন।
- জীবাণুমুক্তকরণে ব্যবহার করা হয়।
- রং, বীজ, ঔষধ প্রভৃতির বিশুদ্ধতা যাচাই করতে ব্যবহৃত হয়।
- ফটোইলেকট্রিক প্রভাব বিশ্লেষণে এটি ব্যবহৃত হয়।
- ত্বকের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

অতিবেগুনি রশ্মি

ক্ষতিকর দিক

- এর প্রভাবে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।
- চর্ম ক্যান্সার হতে পারে।
- চোখে ছানি পড়া ও অন্ধত্বের হার বেড়ে যায়।
- বীজের উৎকর্ষ নষ্ট হয়।
- খাদ্যশস্য ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

আলো (LIGHT)

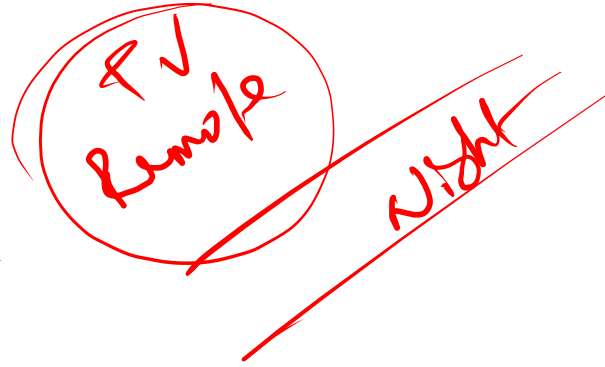
❑ অবলোহিত রশ্মি (Infrared Ray)

দৃশ্যমান (মুখ) হে বেঙুনদৈর্ঘ্য

বর্ণালিতে 10^{-6}m বা 1 micrometer থেকে 10^{-3}m বা 1mm পর্যন্ত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো হলো অবলোহিত বিকিরণ। অবলোহিত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোক তরঙ্গদৈর্ঘ্য অপেক্ষা সামান্য বড়। সূর্য, কাঠের আগুন, বৈদ্যুতিক চুলা ইত্যাদি থেকে এ তাপ বিকীর্ণ হয়।

ব্যবহার:

- মাংসপেশির ব্যথা নিরাময়ে
- অন্ধকারে ছবি তুলতে
- আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতে
- চর্ম ও বাতের চিকিৎসায়
- শিল্প কারখানায়।



আলো (LIGHT)

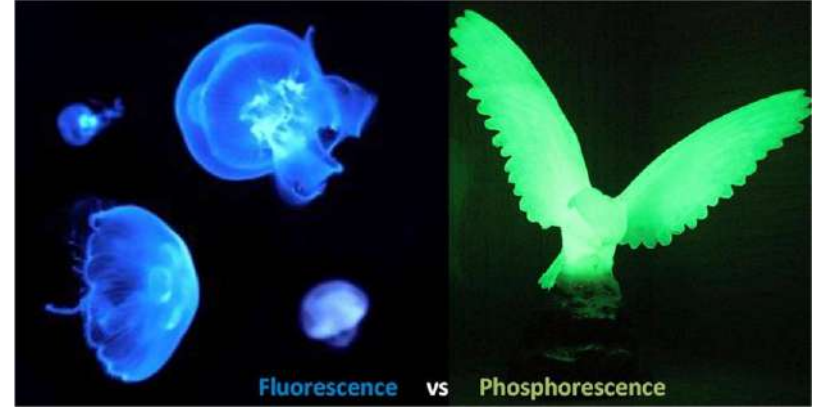
λ এর অন্তর্গত, যেহেতু λ নির্দিষ্ট

➤ **প্রতিপ্রভা** : এমন কতকগুলো বস্তু আছে, যেগুলোর ওপর এক বর্ণের আলো পড়লে ভিন্ন জাতীয় আলো বিকিরণ করে। কুইনাইন, ইউরেনিয়াম, সালফেট ইত্যাদি প্রতিপ্রভা বস্তুর উদাহরণ।

➤ **অনুপ্রভা** : এমন কতকগুলো বস্তু আছে, যাদের সাদা আলোয় কিছুক্ষণ উন্মুক্ত রেখে আলো সরিয়ে নিলেও অন্ধকারে কিছুক্ষণ আলো দেয়। একে অনুপ্রভা বলে এবং বস্তুগুলোকে অনুপ্রভা বস্তু বলে। ক্যালসিয়াম সালফাইড, ফসফরাস, বেরিয়াম সালফাইড প্রভৃতি অনুপ্রভা বস্তু।

λ বেশ অন্তর্গত, λ এর অন্তর্গত

➤ **তাপাপন** : কতগুলো বস্তু আছে যেগুলো দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করে এবং ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো বিকিরণ করে। এ ধরনের ঘটনাকে তাপাপন বলে। এক্ষেত্রে সাধারণত অবলোহিত আলো শোষিত হয় এবং দৃশ্যমান আলো নির্গত হয়। কার্বন-ডাই-সালফাইডে আয়োডিন দ্রবণ তাপাপন প্রদর্শন করে।



Infrared
subject
area →

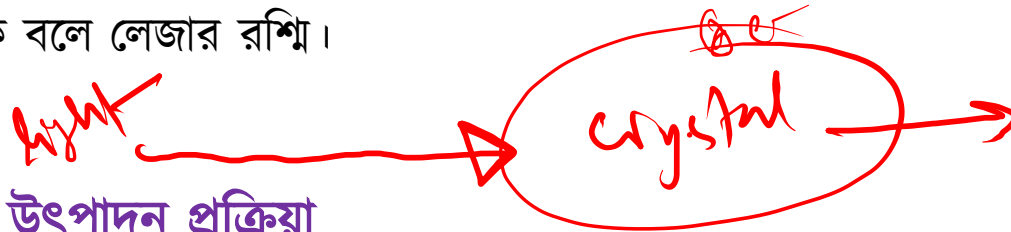
Infrared Ray

আলো (LIGHT)

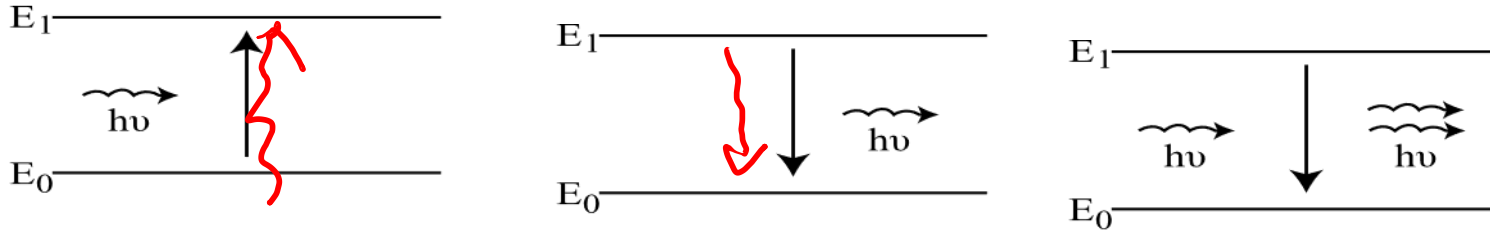
□ লেজার (LASER)

USA
Amplified
Stimulated
Emission
Radiation

: আলোক তরঙ্গকে কোনো স্ফটিকের মধ্য দিয়ে চালনা করা হলে ফোটন কণিকার উদ্দীপিত নিঃসরণ ঘটে এবং অতি শক্তিশালী সুসংগত আলোক রশ্মি নিঃসারিত হয়। এই রশ্মিকে বলে লেজার রশ্মি।



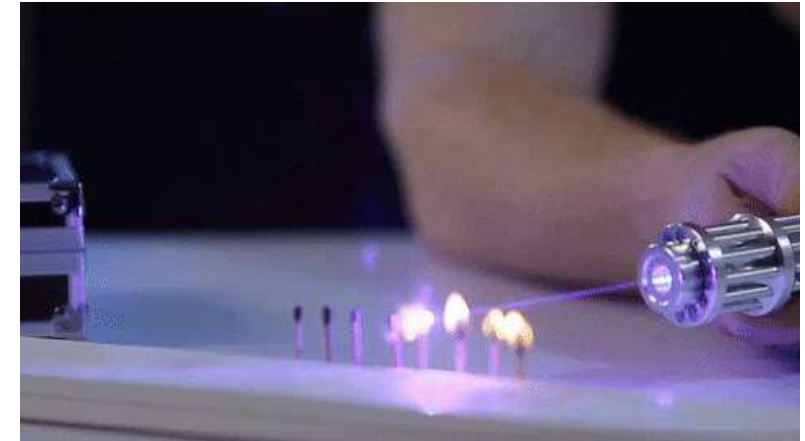
Laser এর উৎপাদন প্রক্রিয়া



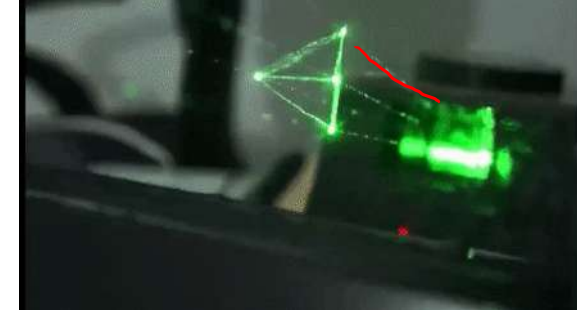
আলোর ফোটন শোষণ
এবং পরমাণু উচ্চশক্তি
স্তরে গমন

উত্তেজিত স্তর থেকে
পরমাণু নিম্নস্তরে গমন

উদ্দীপিত নিঃসরণ



□ লেজারের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার



বৈশিষ্ট্য

- উচ্চ তীব্রতা
- নিখুঁতভাবে সমান্তরাল
- একবর্ণী (monochromatic)
- দশা সুসংগত (coherent)।
- পানি দ্বারা শোষিত হয় না।
- দিকাভিমুখী

সমান্তরাল লাইন
একবর্ণী
দশা সুসংগত
দিকাভিমুখী

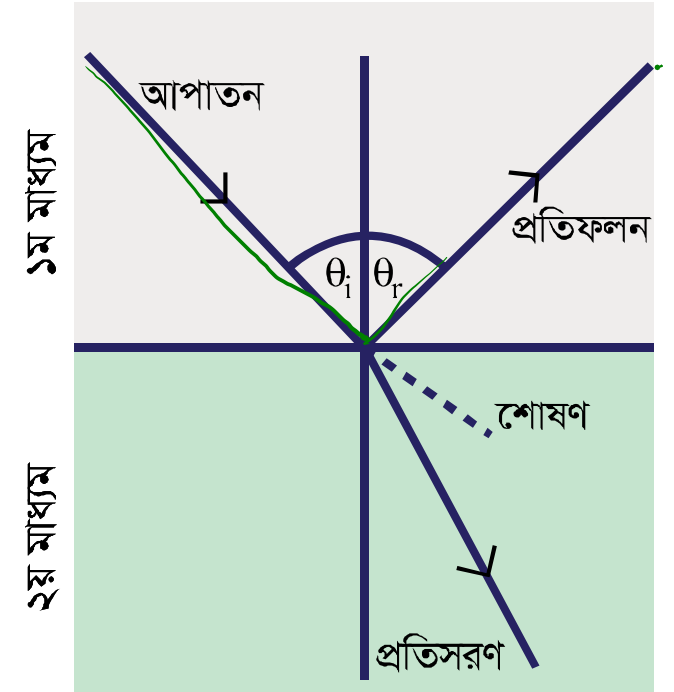
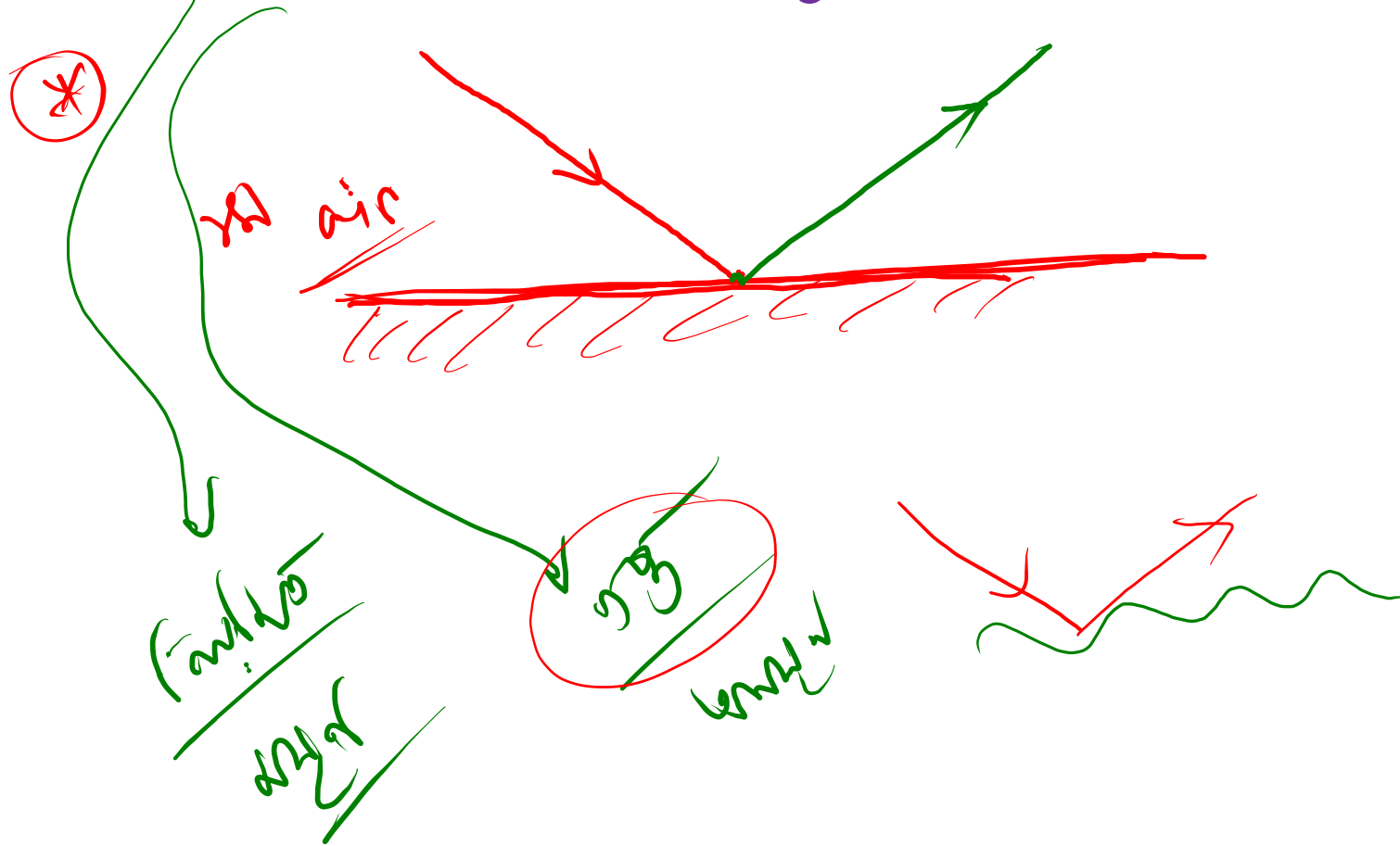
ব্যবহার

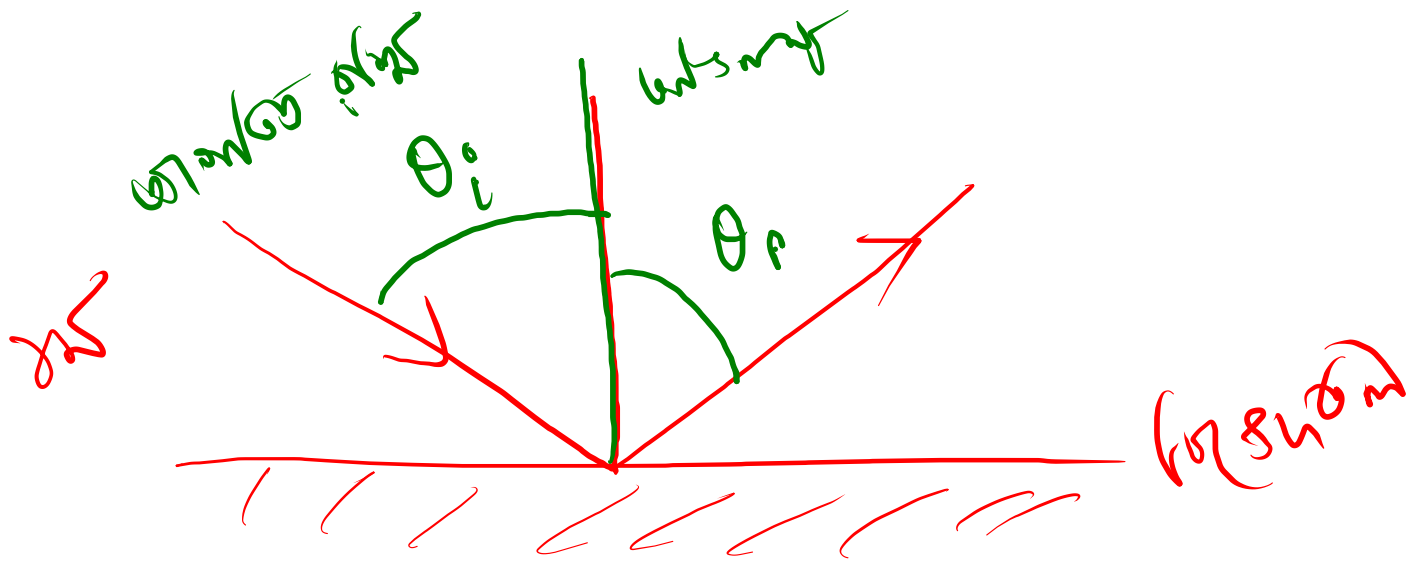
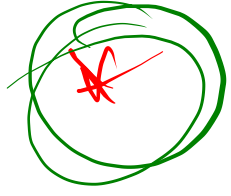
- পরীক্ষাগারে
- যোগাযোগ ব্যবস্থায়
- কঠিন বস্তুতে গর্ত করা, জোড়া বা ঝালাই করা
- চিকিৎসাক্ষেত্রে সূক্ষ্ম অস্ত্রোপচারে
- দূরত্ব মাপা
- ত্রিমাত্রিক ছবি তৈরি
- পানির নিচে যোগাযোগ ব্যবস্থায়।

skin

আলো (LIGHT)

➔ আলোর প্রতিফলন (Reflection of Light)





ଅନୁକମ୍ପନ

$$\theta_i = \theta_r$$

ଅନୁକମ୍ପନ (ଅନୁକମ୍ପନ) = ଅନୁକମ୍ପନ (ଅନୁକମ୍ପନ)

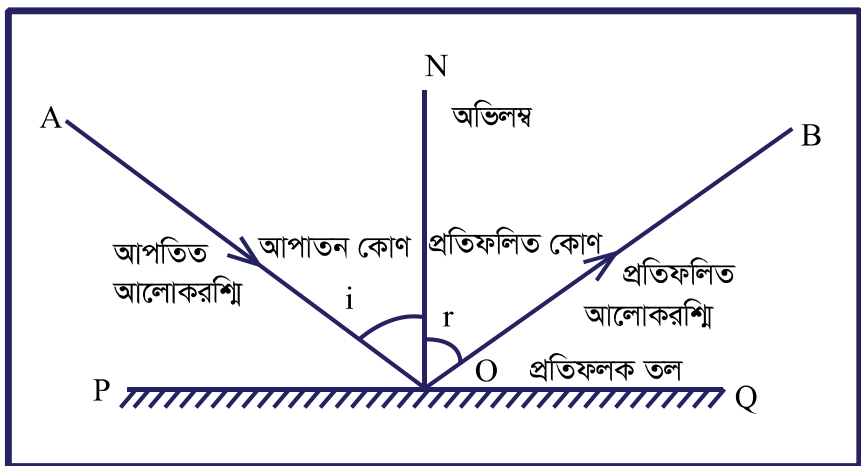
* ଅନୁକମ୍ପନ, ଅନୁକମ୍ପନ, ଅନୁକମ୍ପନ, ଅନୁକମ୍ପନ

ଅନୁକମ୍ପନ

আলো (LIGHT)

➡ দর্পণ

সমতল দর্পণ
গোলাকার দর্পণ



➡ সমতল দর্পণ

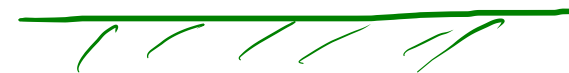
দর্পণ

সমতল

গোলাকার

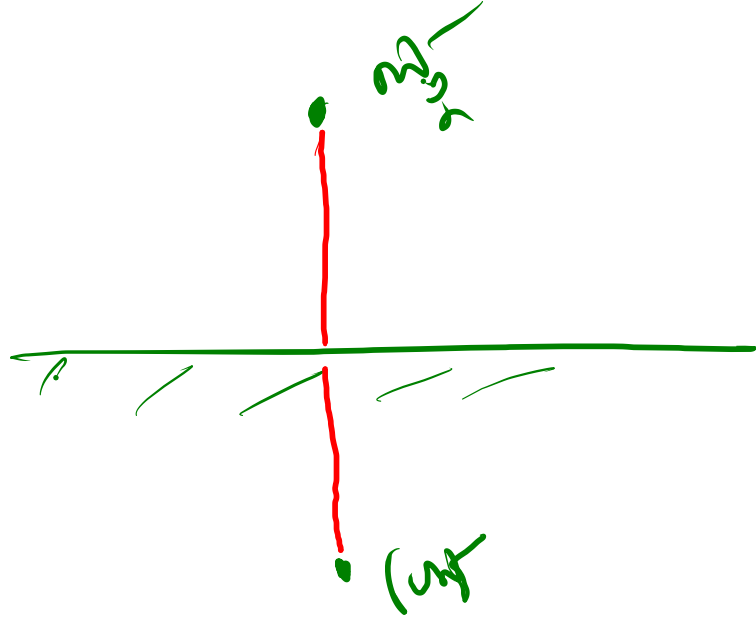
উত্তল

অবতল



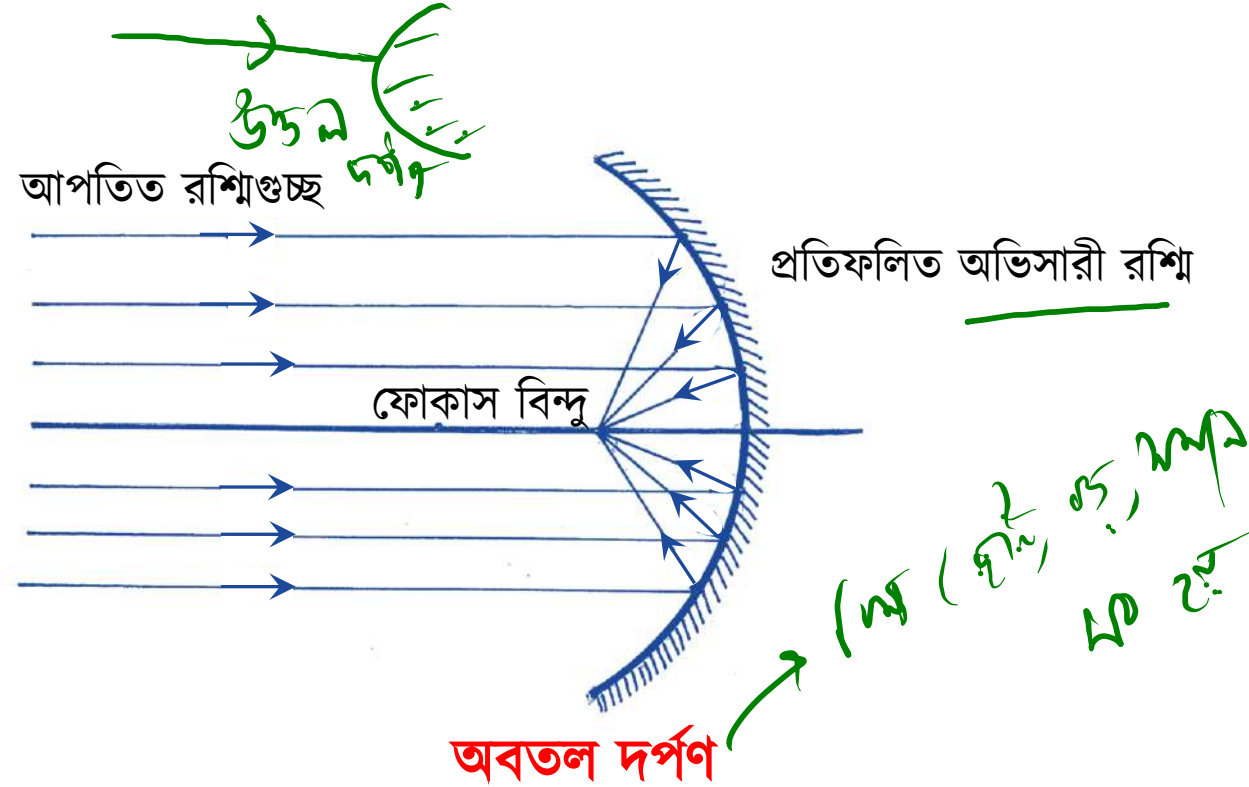
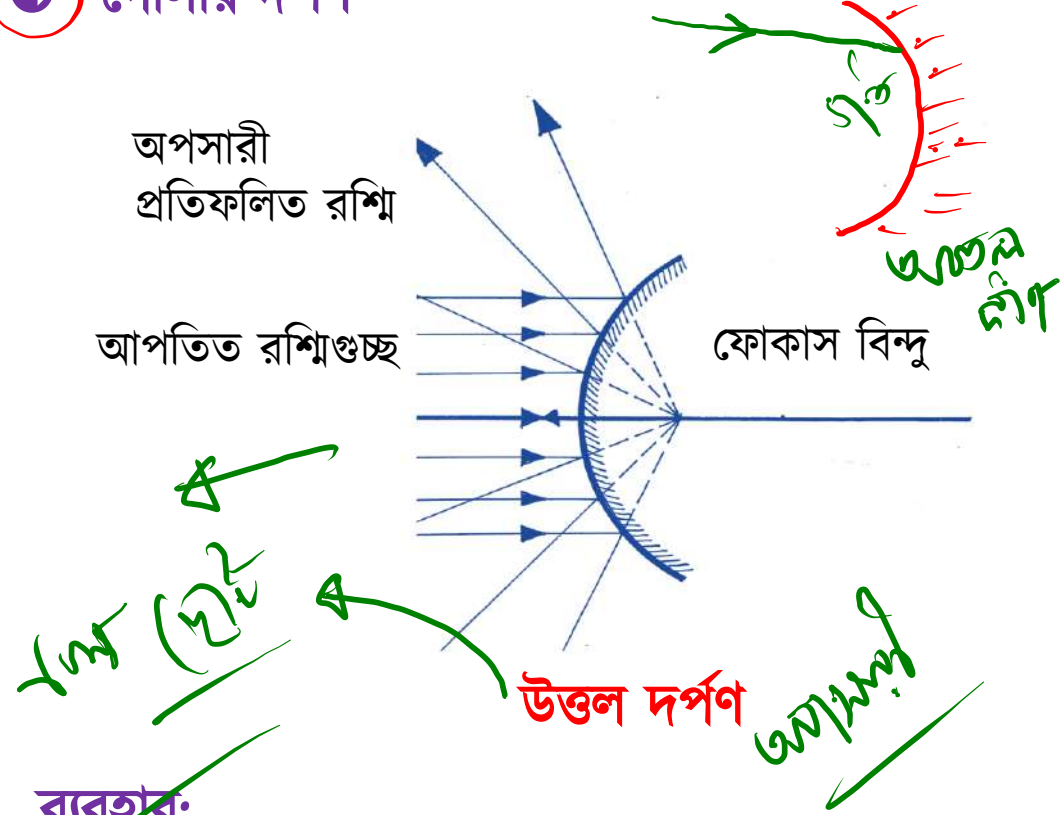
ଉତ୍ତର

ଉତ୍ତର ଦିଗରେ
ଉପର ଦିଗରେ
ଉପର ଦିଗରେ



আলো (LIGHT)

গোলীয় দর্পণ



ব্যবহার:

- ✓ গাড়িতে, মোটর গাড়ির হেডলাইট, রাস্তার লাইটে প্রতিফলক হিসেবে

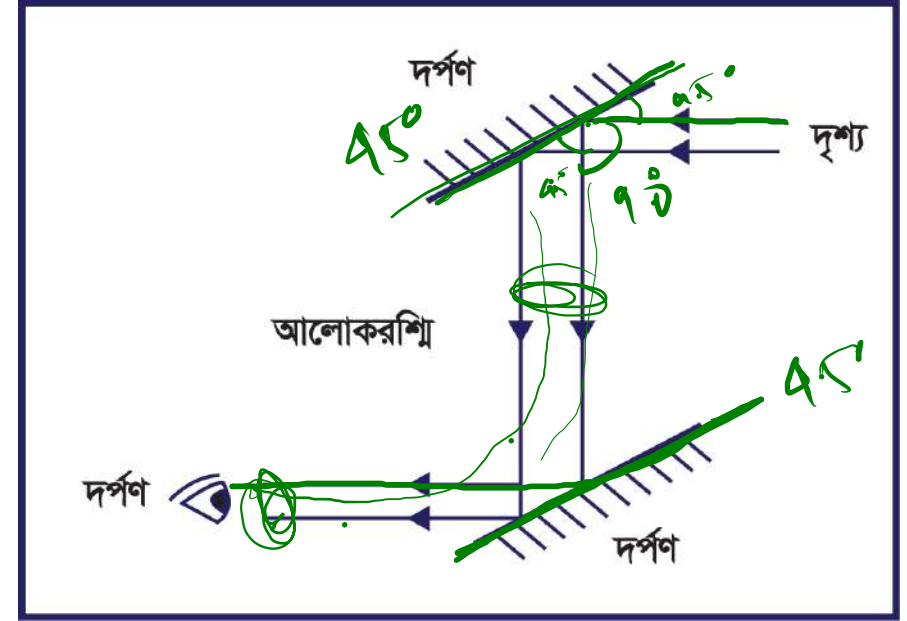
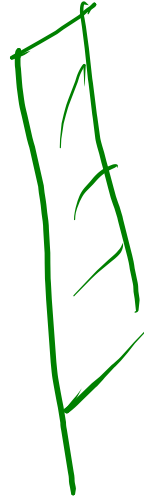
ব্যবহার:

- ✓ চোখ, নাক, কান ও গলা পর্যবেক্ষণ
- ✓ নভো দূরবীক্ষণ ও স্টীমারের সার্চ লাইটের প্রতিফলক হিসেবে

আলো (LIGHT)

☆ সরল পেরিস্কোপ

সরল পেরিস্কোপ



☆ ব্যবহার:

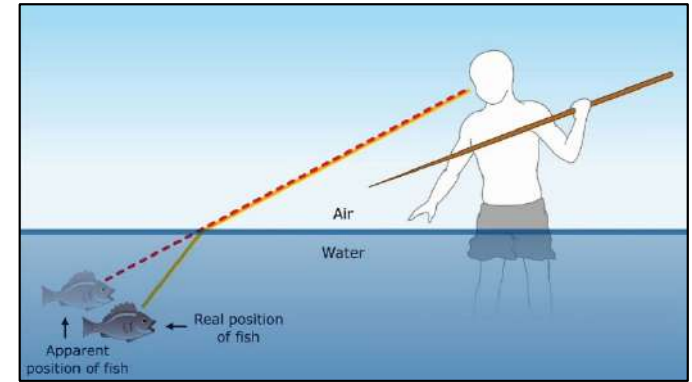
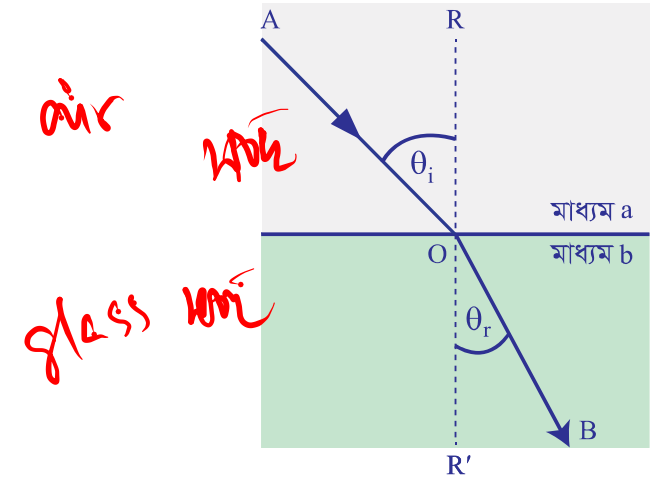
- ☆ দূরের জিনিস সরাসরি দেখতে বাধা থাকলে এই ব্যবহার করা হয়।
- ☆ ভীড় এড়িয়ে খেলা দেখা, শত্রু সৈন্যের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ এই যন্ত্র ব্যবহৃত হয়।
- ☆ ডুবোজাহাজ বা সাবমেরিনের নাবিকেরা পেরিস্কোপের সাহায্যে পানির নিচ থেকে উপরের দৃশ্য দেখে।

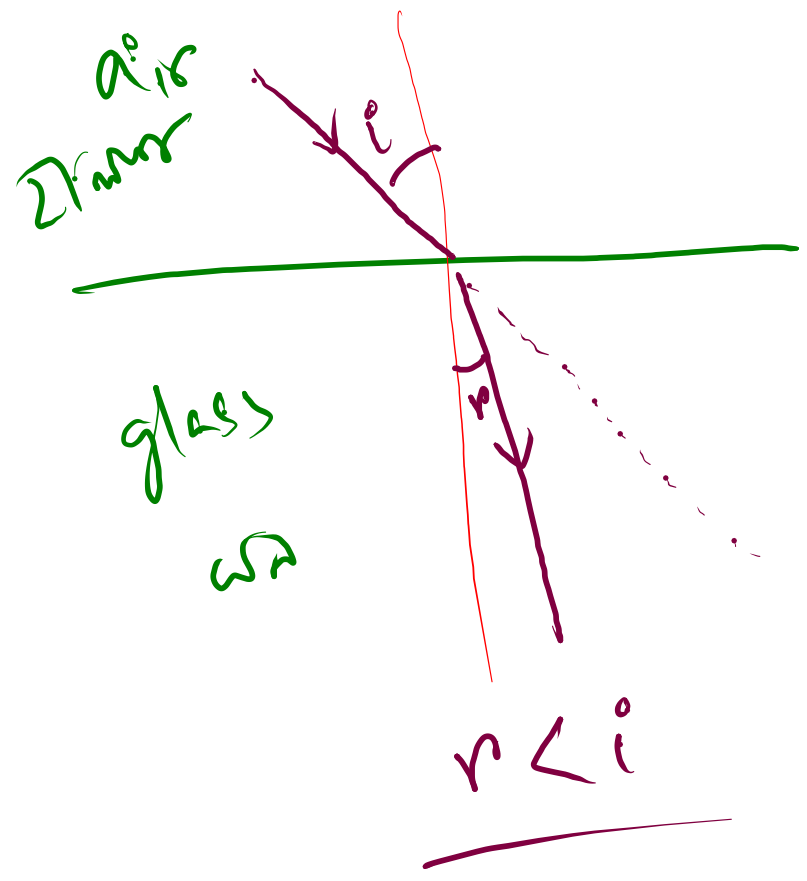
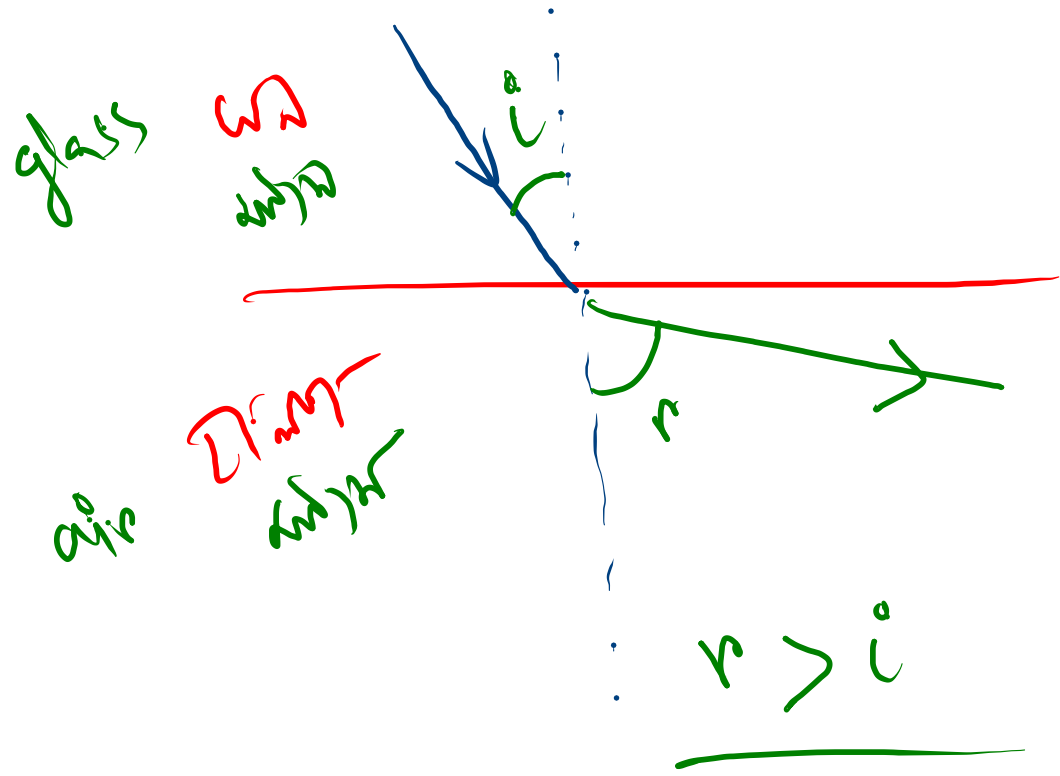
আলো (LIGHT)

❖ আলোর প্রতিসরণ (Refraction of Light)

আলো
সম্পূর্ণ অসংশ্লিষ্ট
সময় বাতাস হওয়া

আলো





আলো (LIGHT)

❖ প্রতিসরণের সূত্র

elaborated

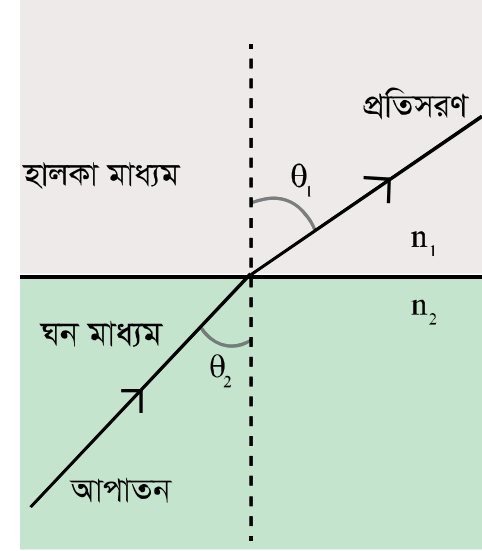
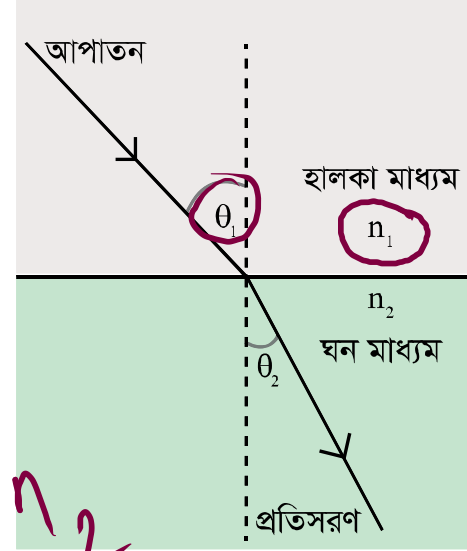
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_2$$

(সেখানে
সমজাও)

এই সূত্র ২ টি
সমজাও

গত
সমজাও
(এখানে
সমজাও
সমজাও)

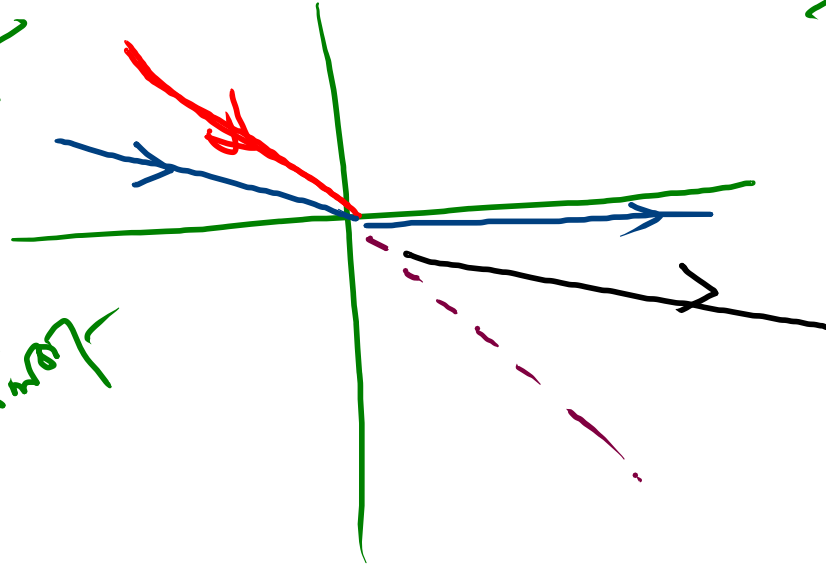


আলো (LIGHT)

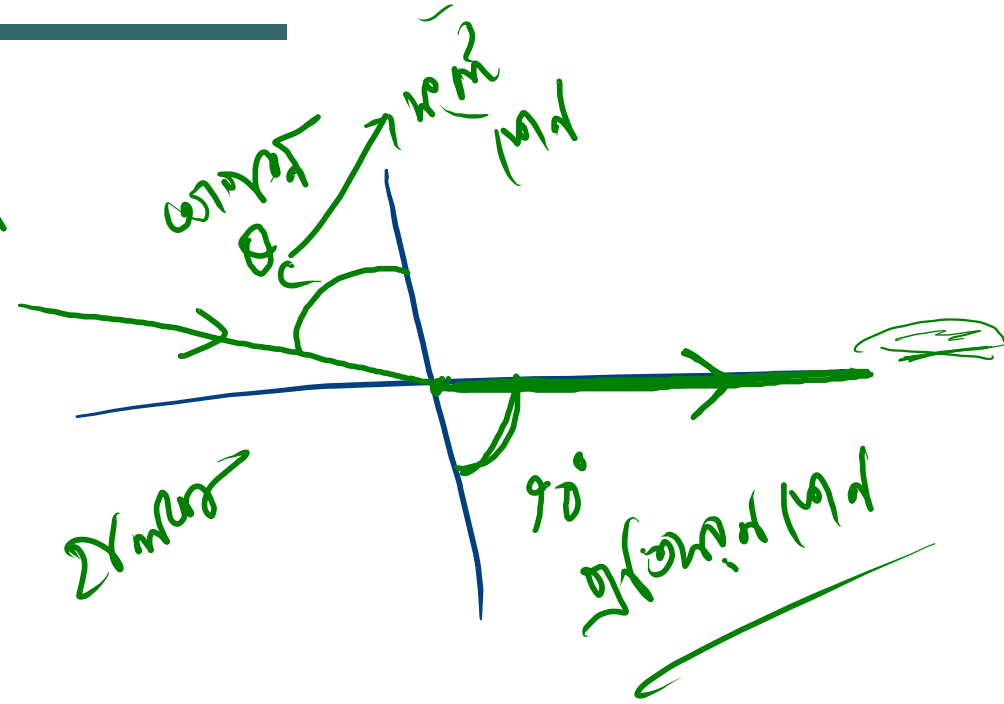
➤ সংকট কোণ (ক্রান্তি কোণ)

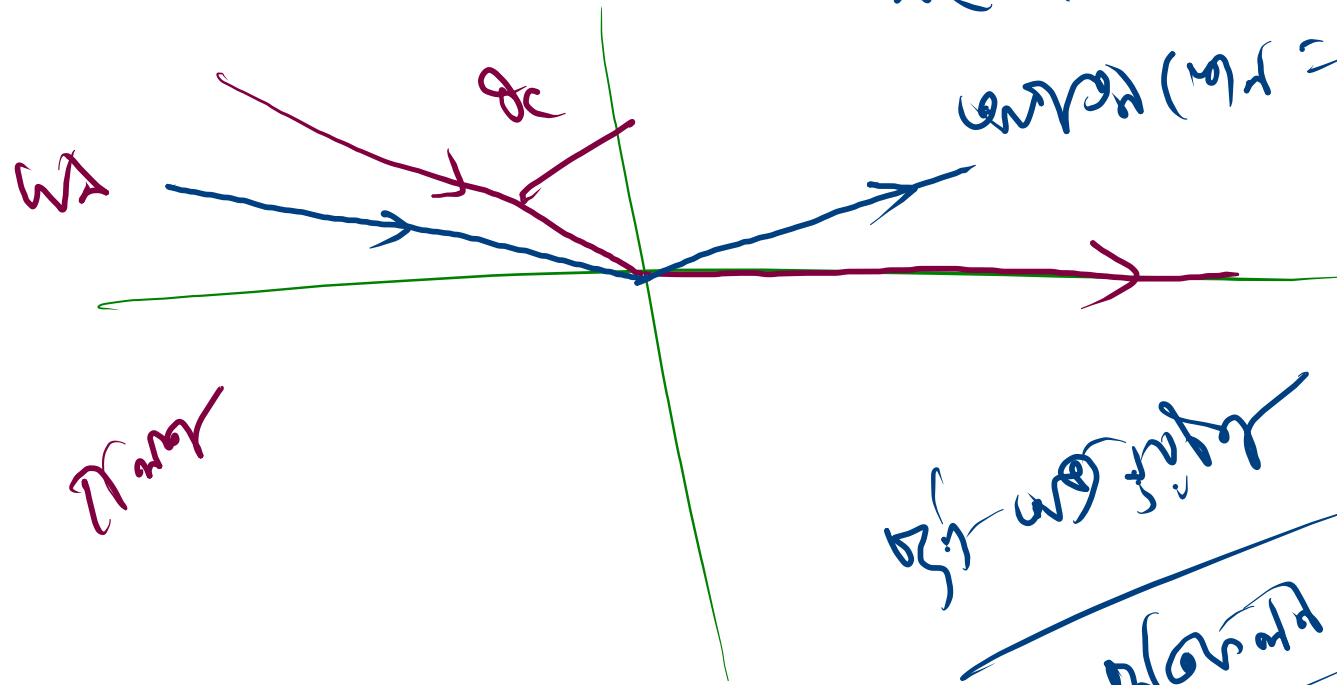
সংকট কোণ

সংকট কোণ



সংকট কোণ





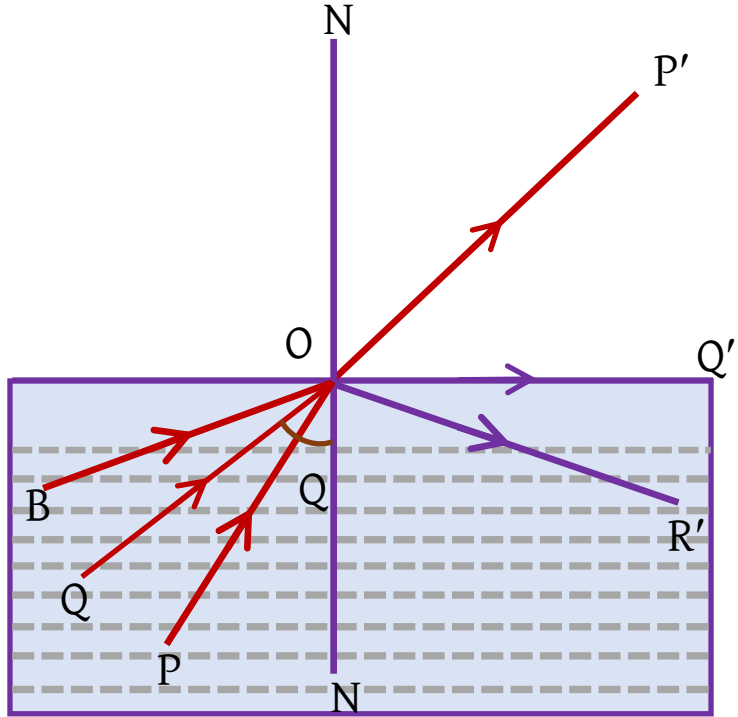
$\mu_{\text{red}} / \mu_{\text{blue}} = 40^\circ$
 $\mu_{\text{blue}} / \mu_{\text{red}} = 42^\circ$

ସ୍ୱଳ୍ପ କ୍ରମ ସଂଖ୍ୟା
ଅଧିକ କ୍ରମ ସଂଖ୍ୟା

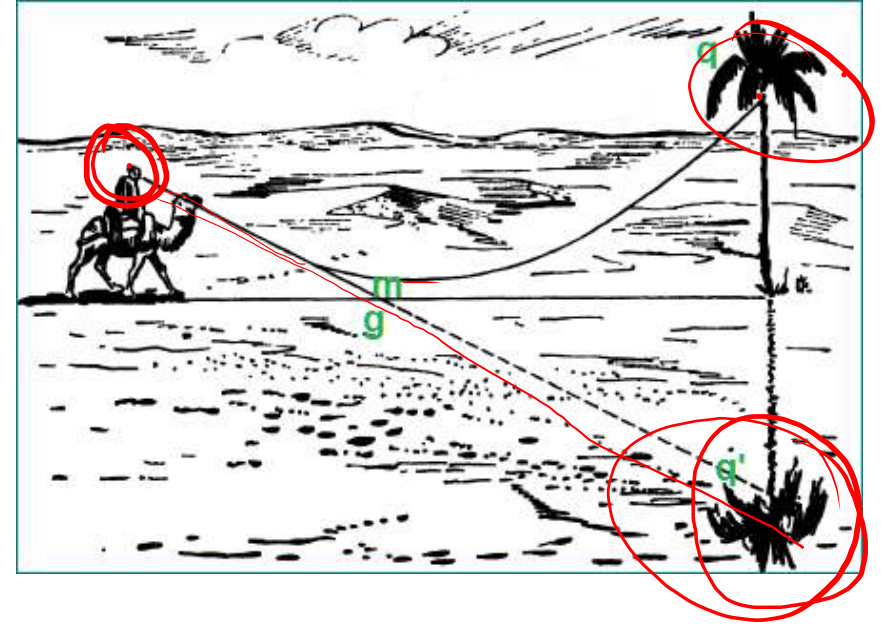
আলো (LIGHT)



পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন



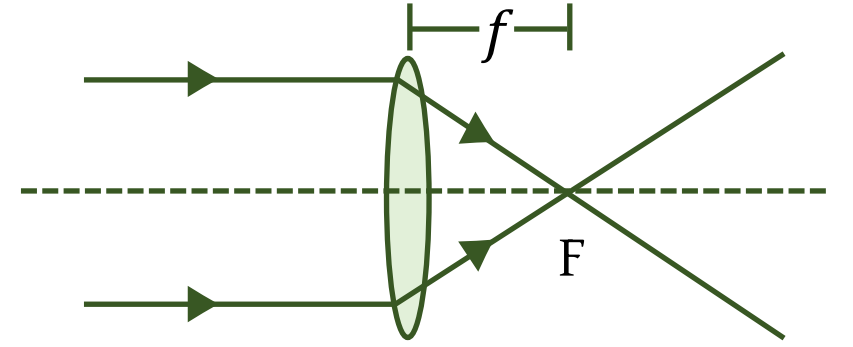
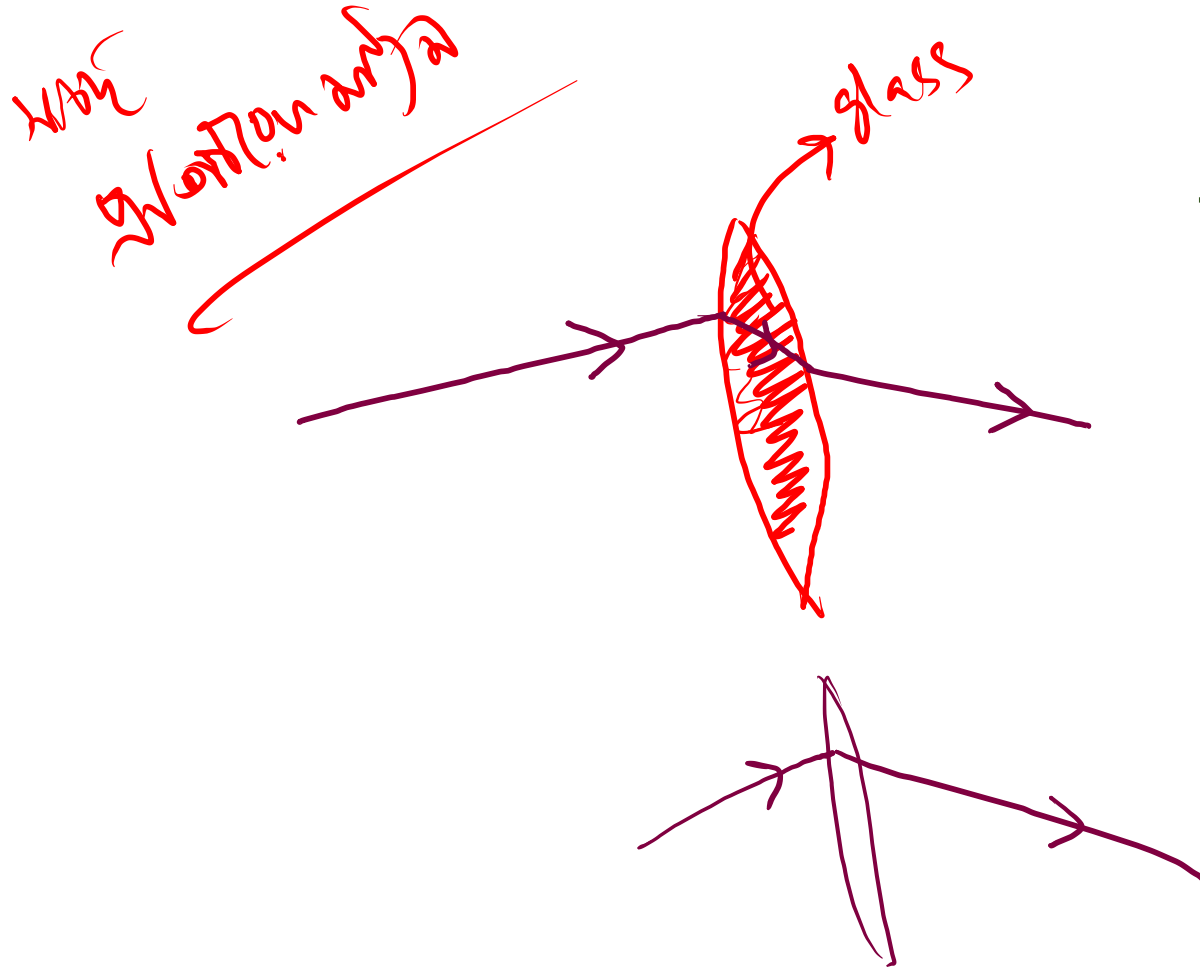
কমি. সীমা



চিত্র: পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ও সংকট কোণ

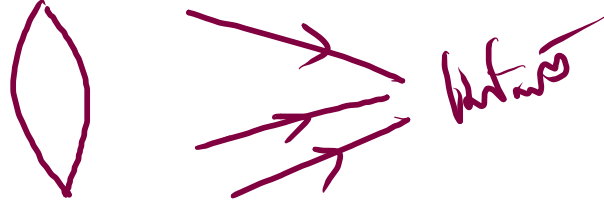
আলো (LIGHT)

□ লেন্স (Lens)



আলো (LIGHT)

উত্তল/অভিসারী লেন্স



উত্তল লেন্সের ব্যবহার :

১. আতশি কাঁচ হিসাবে এবং আগুন জ্বালানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।
২. চশমা, ক্যামেরা, বিবর্ধক কাচ, অনুবীক্ষণ যন্ত্র ইত্যাদি আলোক যন্ত্রে ব্যবহৃত হয়।

magnifying



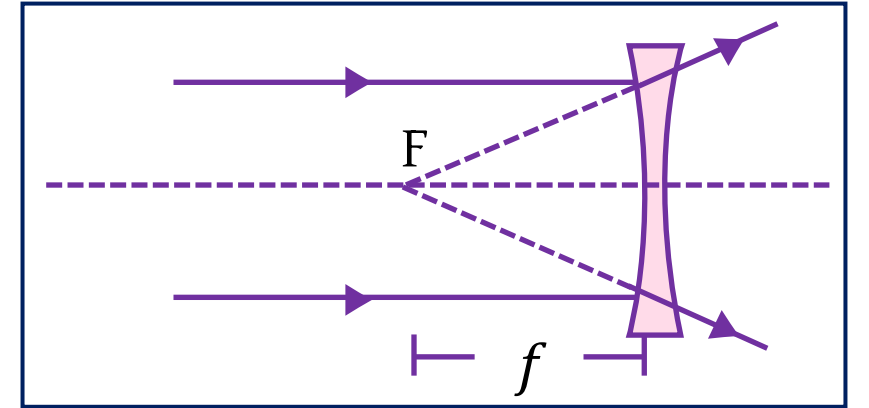
অবতল/অপসারী লেন্স

১০ম মডিউল

power negative

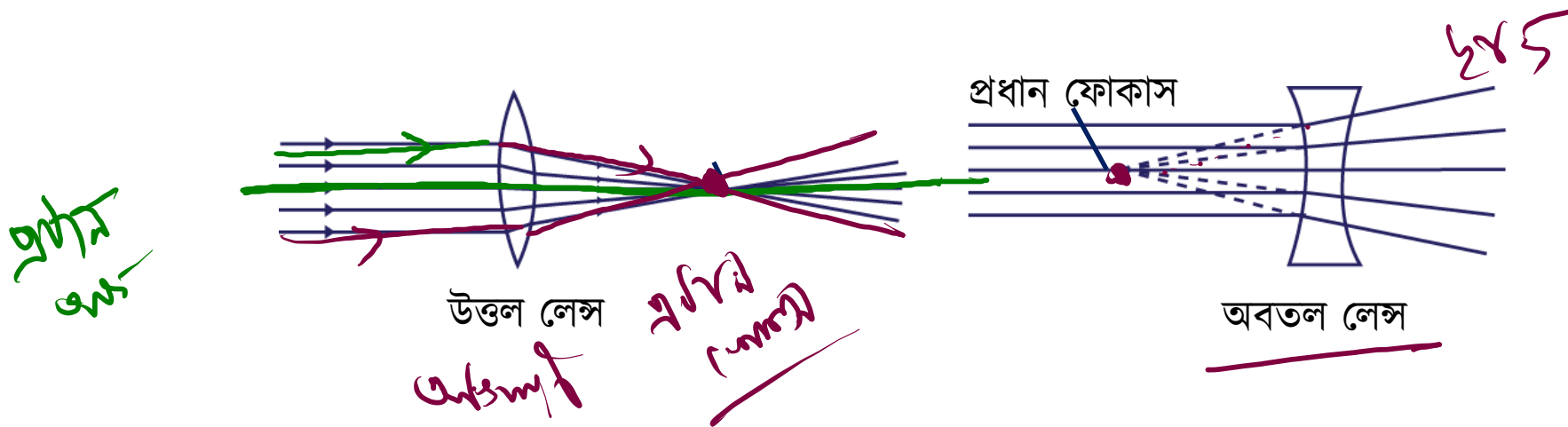


ব্যবহার: প্রধানত চশমায় ব্যবহৃত হয়। গ্যালিলিওর দূরবীক্ষণ যন্ত্র এবং সিনেমাস্কোপ প্রজেক্টরে অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়।



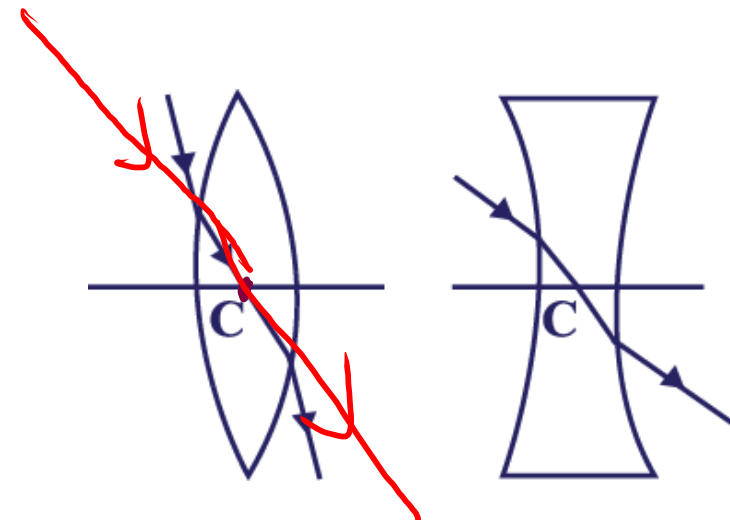
আলো (LIGHT)

➔ প্রধান ফোকাস



➔ আলোক কেন্দ্র

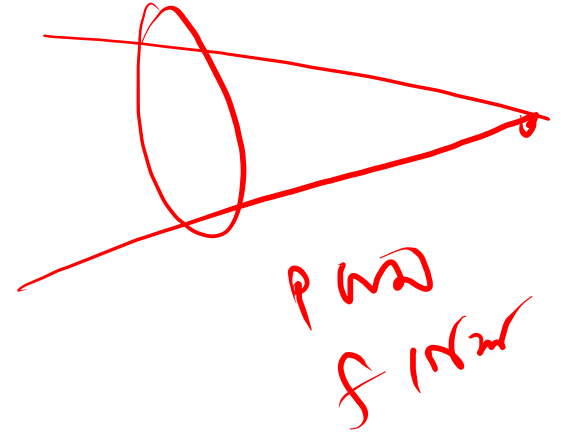
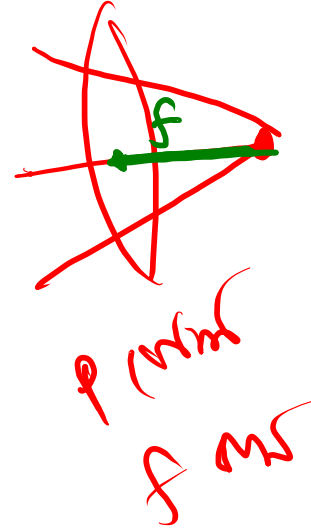
আলোক কেন্দ্র হল একটি বিন্দু যেখানে আলোক রশ্মি মিলিত হয়।



আলো (LIGHT)

□ লেন্সের ক্ষমতা (Power of Lens)

৩টি লেন্সের ক্ষমতা (১) $P = \frac{1}{f}$



➤ ফোকাস দূরত্ব \rightarrow f মাপানো হয় এত দূরত্ব (মিটার) ধরা হয়

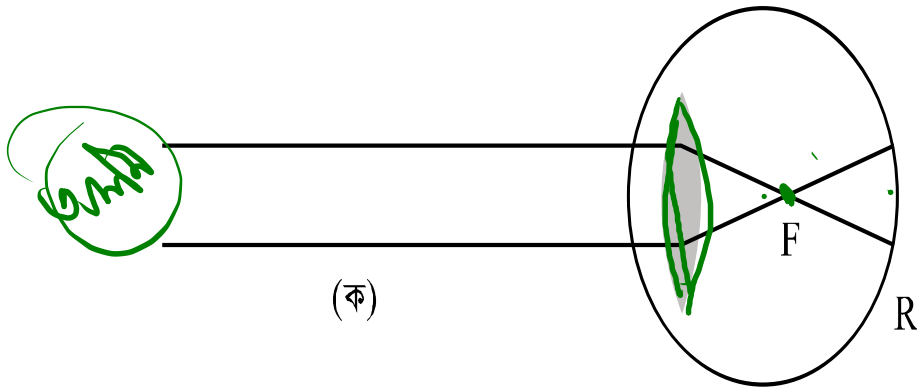
চোখের ত্রুটি

* মাকড়সে চোখ, কিন্তু দূর 25cm
দৃষ্টবস্তু থেকে

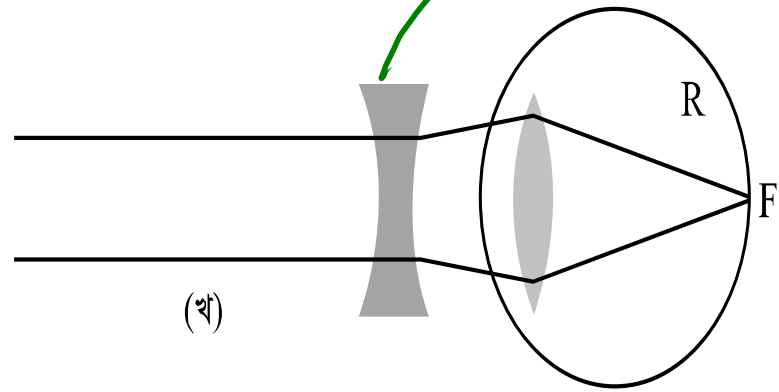
➤ হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি (Myopia)

হ্রস্বদৃষ্টি
দৃষ্টবস্তু (দূরত্ব কম)
চোখের দীর্ঘতায়
কিন্তু দীর্ঘতায়
কিন্তু দীর্ঘতায়

দৃষ্টবস্তু থেকে এসে



দৃষ্টবস্তু থেকে এসে



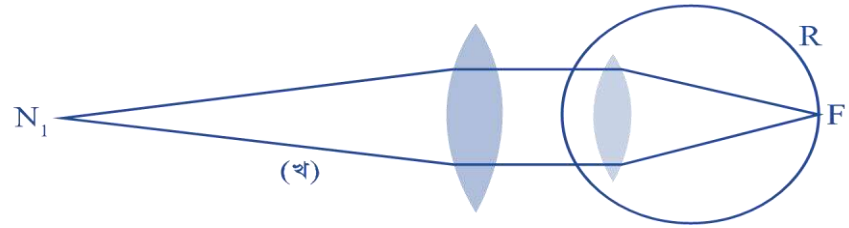
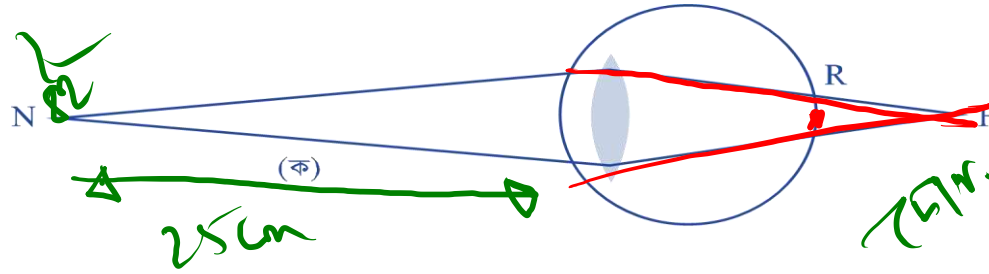
হ্রস্বদৃষ্টি lens
কমতর
কিন্তু কম

-ve power

চোখের ত্রুটি

➤ দীর্ঘদৃষ্টি বা দূরদৃষ্টি (Hypermetropia)

দীর্ঘদৃষ্টি ক্রিয়া (দীর্ঘদৃষ্টি)
 দীর্ঘদৃষ্টি ক্রিয়া (দীর্ঘদৃষ্টি)



দীর্ঘদৃষ্টি ক্রিয়া
 দীর্ঘদৃষ্টি ক্রিয়া

দীর্ঘদৃষ্টি ক্রিয়া $> 25\text{ cm}$

দীর্ঘদৃষ্টি ক্রিয়া
 +ve power
 Convex lens

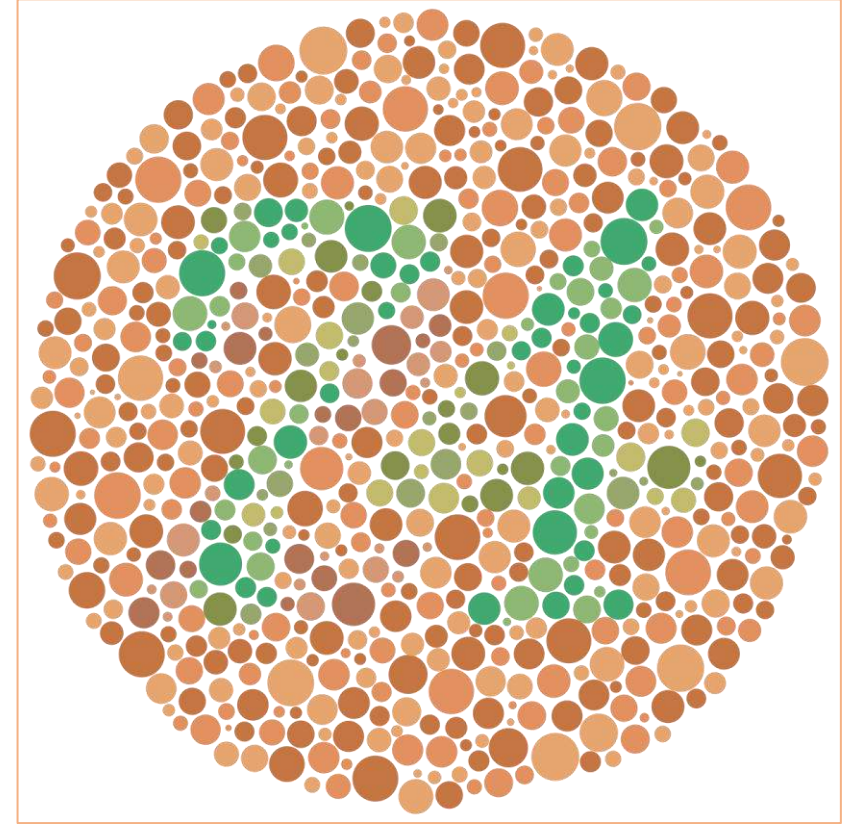
বর্ণান্বিতা

* genetic X → chromosome

* Cone cell → R, G, B

* Red-green দাঁড়
সংক্রমণ সংশ্লিষ্ট সংশ্লিষ্ট

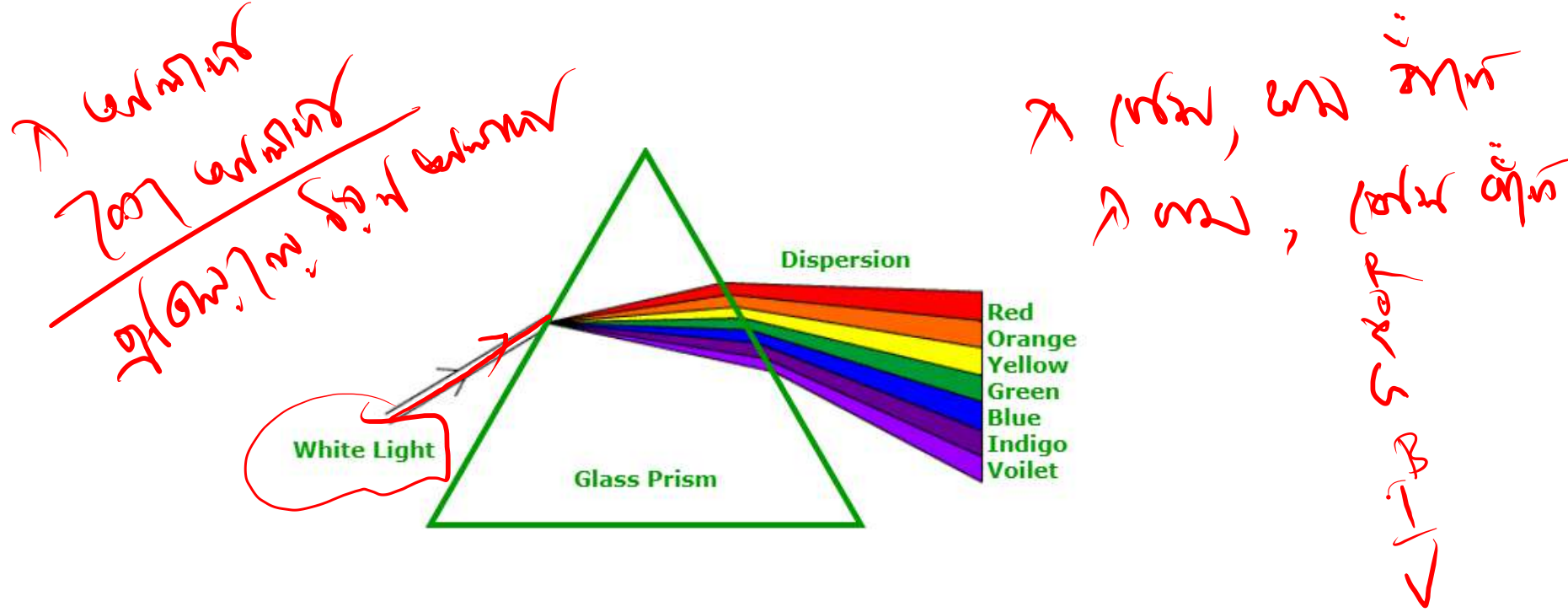
monochromatic



আলো (LIGHT)

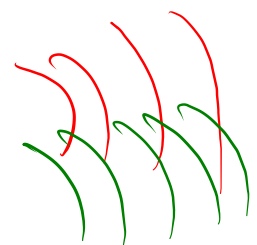
➔ আলোর বিচ্ছুরণ (Dispersion of Light)

সাদা আলোকরশ্মি প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের ফলে সাতটি মূল বর্ণের আলোকে বিভক্ত হওয়াকে আলোর বিচ্ছুরণ বলে।

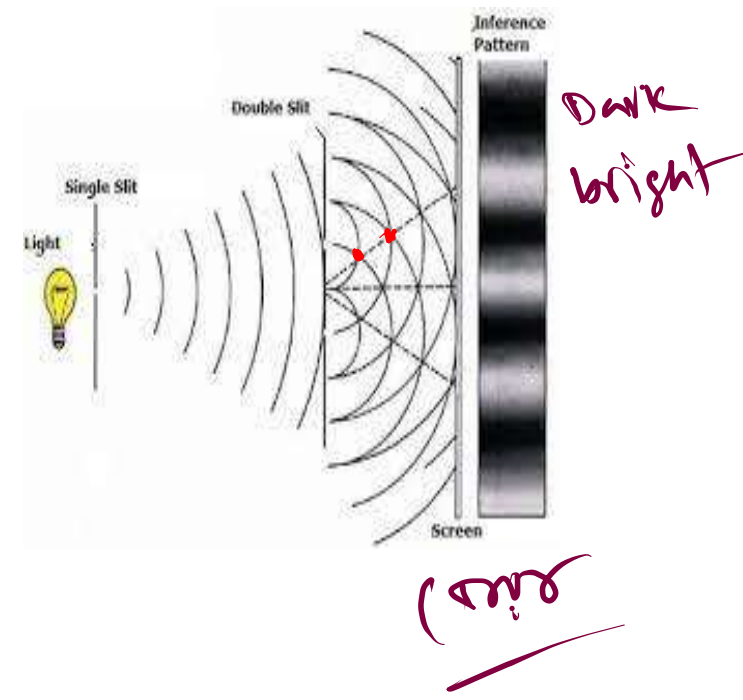
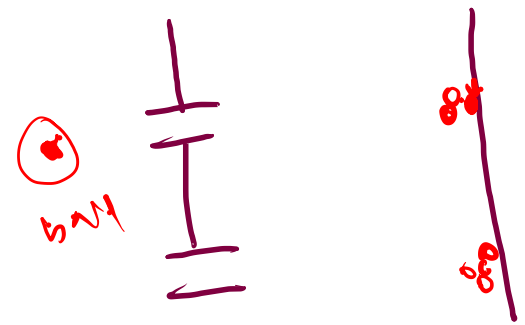
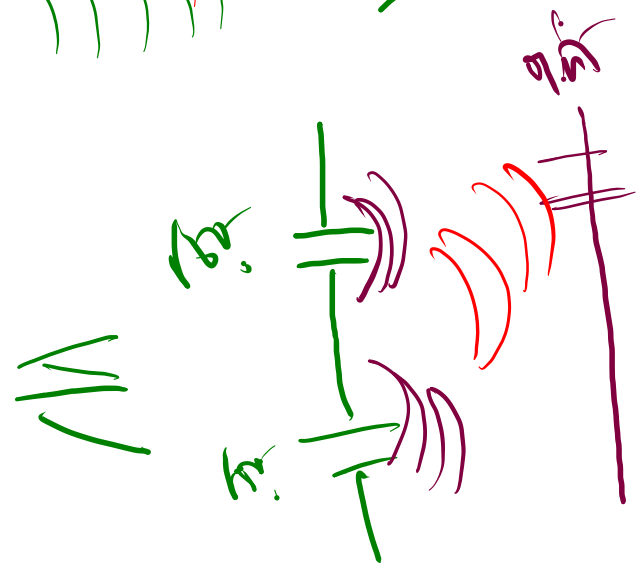


আলো (LIGHT)

ব্যাতিচার

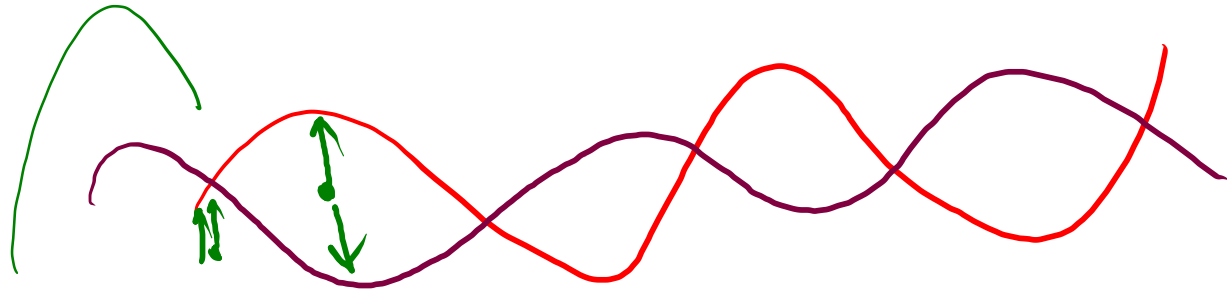


উৎস-বিন্দু
সর্ব-বিন্দু
স্বাভাবিক বিস্তার



ব্যাতিচারের শর্ত:

১. উৎস দুটি সুসংগত হতে হবে।
২. একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক উৎস হতে হবে।
৩. তরঙ্গ দুটির বিস্তার সমান হতে হবে।
৪. তরঙ্গ উৎস দুটি খুব কাছাকাছি হতে হবে।



আলো (LIGHT)

□ আলোর বিক্ষেপণ

যখন কোনো আলোক তরঙ্গ কোনো ক্ষুদ্র কণিকার উপর পড়ে তখন কণিকাগুলো আলোক তরঙ্গকে বিভিন্ন দিকে ছড়িয়ে দেয় তখন একে বলা হয় আলোর বিক্ষেপণ। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য যত কম হবে তার বিক্ষেপণ তত বেশি হবে।

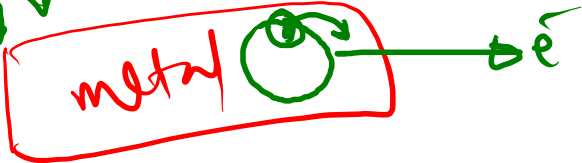
আলোর বিক্ষেপণের কিছু উদাহরণ-

- ✓ নীল আলোর বিক্ষেপণ অপেক্ষাকৃত বেশি বলে সমুদ্র নীল দেখায়।
- ✓ দিনের বেলা আকাশ কর্তৃক বিক্ষিপ্ত হালকা নীল আলো চাঁদের নিজস্ব হলুদ রঙের সাথে মিশে যায়। এই দুটি বর্ণের মিশ্রণের ফলে চোখে চাঁদকে সাদা বলে মনে হয়। কিন্তু সূর্যাস্তের পর আকাশের হালকা নীল বর্ণ লোপ পায় বলে চাঁদকে হলুদ দেখায়।
- ✓ একজন নভোচারী আকাশের রঙ কালো দেখতে পায়, কারণ মহাকাশে কোনো বায়ুমণ্ডল নেই।

আলো (LIGHT)

ফটো তড়িৎ ক্রিয়া (Photo Electric Effect)

ডাল্ট
কণিকা

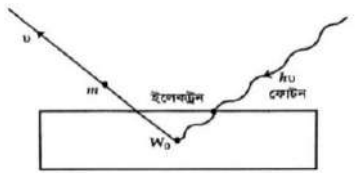
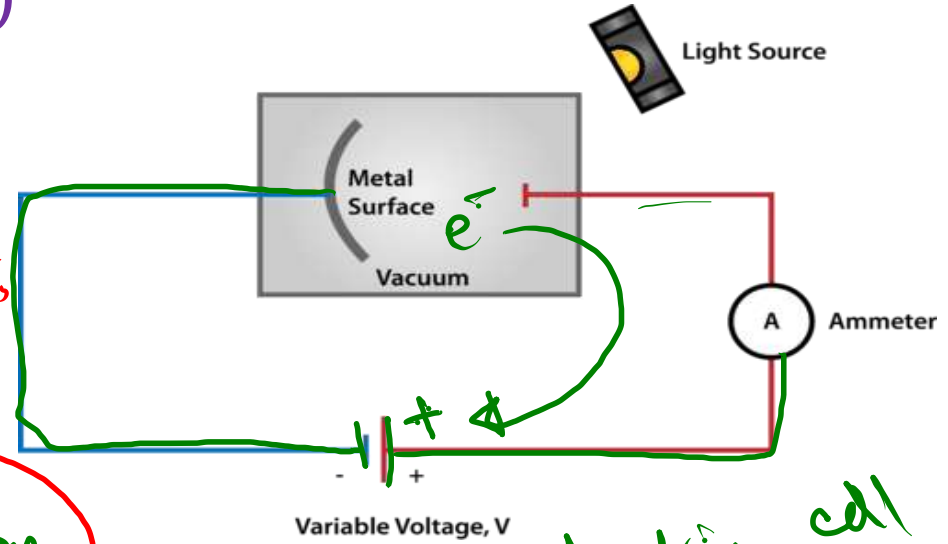


$$hf = hf_0 + E_{K \text{ electron}}$$

ফোটন
শক্তি
photon
energy

f_0 = threshold
frequency

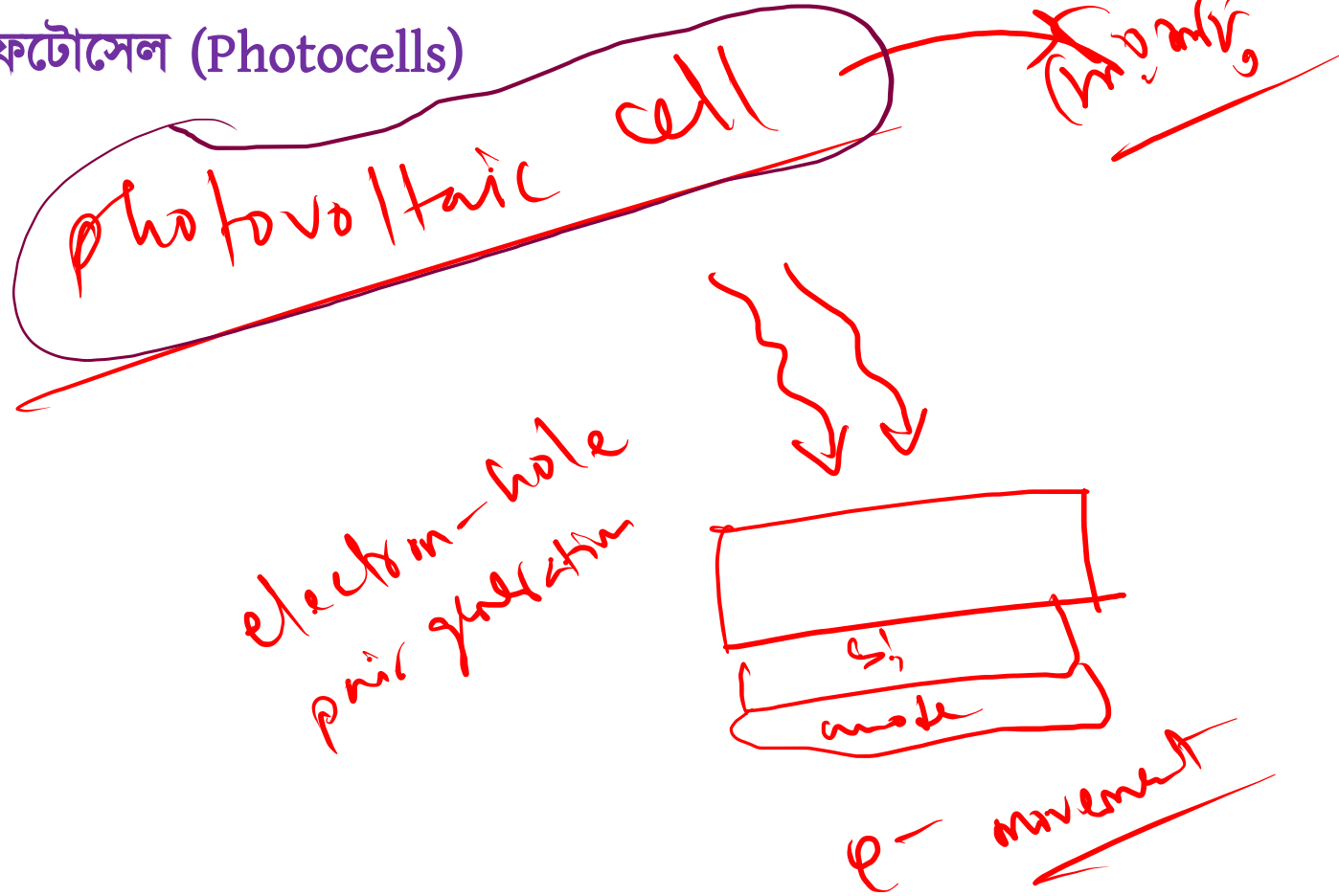
min. শক্তি
শক্তি = hf_0
= hf_0



10J → 80J + 10J

আলো (LIGHT)

❖ ফটোসেল (Photocells)



ফটোসেল → লজিসমর্ফি

আলোচ্য বিষয়

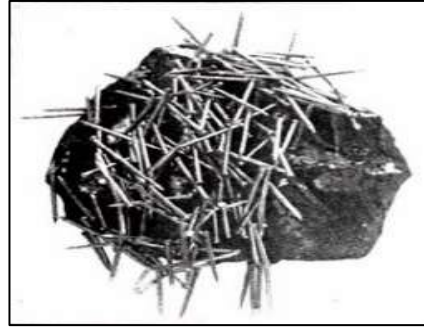
- **চৌম্বকত্ব (Magnetism):** বিদ্যুৎপ্রবাহের চৌম্বকক্ষেত্রের সম্পর্ক, দণ্ড চুম্বক, চৌম্বক বলরেখা, চৌম্বকক্ষেত্রে একটি দণ্ড চুম্বকের ওপর ক্রিয়ারত টর্ক, দণ্ড চুম্বক হিসেবে পৃথিবীর চৌম্বকক্ষেত্রে, ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার, কম্পন, চুম্বকমান যন্ত্র, উদাহরণসহ ডায়াকৌম্বক পদার্থ, প্যারাকৌম্বক পদার্থ, ফেরোকৌম্বক পদার্থ, তাড়িতচুম্বক এবং স্থায়ী চুম্বক।

Break upto 08:35 PM

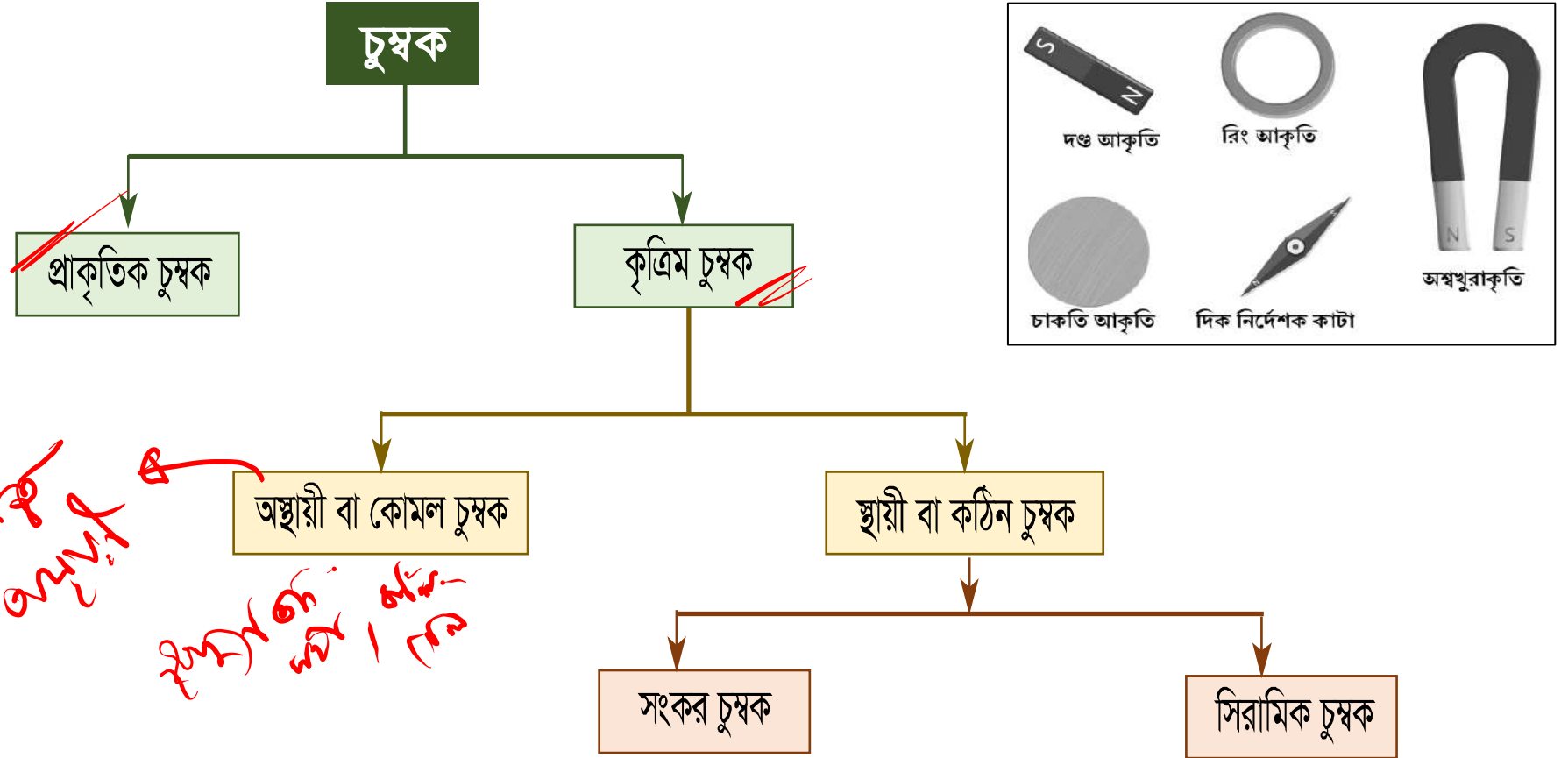
বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- টর্ক কাকে বলে? এর ব্যবহার লিখুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- প্রাকৃতিক চুম্বক এবং কৃত্রিম চুম্বকের মধ্যে পার্থক্য লিখুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- চৌম্বক ডোমেইন-এর সংজ্ঞা দিন। [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- 'হিস্টেরেসিস লুপ' ব্যাখ্যা করুন। [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক- উক্তিটি ব্যাখ্যা করুন। [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- একটি চুম্বক থেকে কয়টি চুম্বক পাওয়া সম্ভব? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- একটি চুম্বকের পোলারিটি ও কুরি বিন্দু বলতে কী বোঝায়? ফেরোচৌম্বক কী? একটি ফেরোচুম্বককে কীভাবে প্যারাচুম্বকে পরিণত করা যায় বর্ণনা করুন। [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- চৌম্বকক্ষেত্র কী? বিদ্যুৎ প্রবাহের উপর চুম্বকের ক্রিয়া কিরূপ? [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- দণ্ড চুম্বকের তিনটি বৈশিষ্ট্য লিখুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- প্যারাচৌম্বক, ডায়াচৌম্বক এবং ফেরোচৌম্বক পদার্থের সংজ্ঞা দিন এবং উল্লিখিত চৌম্বক পদার্থের দুটি ব্যবহার উল্লেখ করুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সলিনয়েডে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য কী কী উপায়ে বৃদ্ধি করা যায় আলোচনা করুন। [৩৬তম বিসিএস লিখিত]

চুম্বকের প্রকারভেদ



চিত্র : প্রাকৃতিক চুম্বক



(সামান্যকৃত অস্থায়ী চুম্বক)

স্থায়ী চুম্বক: ইস্পাত, কয়লা, তাম্র

চুম্বকত্ব

□ অস্থায়ী চুম্বক ও স্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার:

✓ অস্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার:

- মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমার ইত্যাদিতে
- বিভিন্ন আকৃতির বৈদ্যুতিক ঘণ্টা তৈরি ✓
- ইস্পাতের ভারী জিনিস উঠানামা বা ময়লা সরানোর জন্য ক্রেন তৈরি
- টেলিফোনের ইয়ার পিস ও দরজার তড়িৎ চুম্বক তালয়
- কতগুলি সংকর ধাতু যেমন পারমালয় (লোহা ও নিকেলের সংকর ধাতু) এদের চৌম্বক প্রবেশ্যতা বেশি হওয়ায় তড়িৎ চুম্বক তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়।



চুম্বকত্ব

- স্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার: স্থায়ী চুম্বকের চুম্বকত্ব সহজে বিলুপ্ত হয় না। তাই একে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজে ব্যবহার করা হয়।
- খুব শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বকের জন্য এলনিকো; রেডিওর অ্যান্টেনা ও টেপ রেকর্ডিং এর ফিতার জন্য লোহা, কোবাল্ট ও ভ্যানাডিয়াম এর সংকর ভিক্যালয় (Vicalloy) এবং লাউড স্পীকারের চুম্বকের জন্য ডিকোনাল ব্যবহৃত হয়।
- বহুল পরিচিত স্থায়ী চুম্বক হলো সিরামিক চুম্বক। এই চুম্বক কম্পিউটারের স্মৃতির ফিতায়, টেপ রেকর্ডারের ফিতায় এবং রেডিওর অ্যান্টেনা তৈরিতে বহুল ব্যবহৃত হয়। এই সিরামিক চুম্বক আয়রন অক্সাইড ও বেরিয়াম অক্সাইডের মিশ্রণে তৈরি করা হয়।
- খনিজ থেকে উত্তোলনকৃত প্রাকৃতিক চুম্বকের দিকদর্শী ধর্ম থাকায় দিক নির্ণয়ের কাজে ব্যবহৃত হয়।
- ট্রান্সফরমারের কোর, টেলিফোনের ডায়াফ্রাম, ডাইনামো ও মোটরের আর্মেচার তৈরির জন্য ইস্পাত অপেক্ষা কাঁচা লোহা অনেক বেশি উপযোগী। কারণ কাঁচা লোহার হিস্টেরেসিস অপচয় ইস্পাত অপেক্ষা কম, চৌম্বক প্রবেশ্যতা প্রায় 250। লোহার সাথে 4% সিলিকন মিশিয়ে এর প্রবেশ্যতা বেশি করা হয়। এ রকম সংকর ধাতুকে স্ট্যালয় বলে।

চুম্বক সংক্রান্ত কিছু সংজ্ঞা

✓ চুম্বক মেরু: কোন চুম্বকের যে অঞ্চলে চুম্বকের আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল বেশি সেই অঞ্চলকে ঐ চুম্বকের মেরু বলে।



➤ চৌম্বক আবেশ: কোনো চৌম্বক পদার্থকে কোনো শক্তিশালী চুম্বকের নিকটে আনলে ঐ চুম্বক পদার্থটি সাময়িকভাবে চুম্বকে পরিণত হয় বা অন্য কোন চৌম্বক পদার্থকে আকর্ষণ করে। এ ঘটনাকে চৌম্বক আবেশ বলে। চৌম্বক আবেশের আন্তর্জাতিক একক টেসলা বা ওয়েবার/মিটার^২।

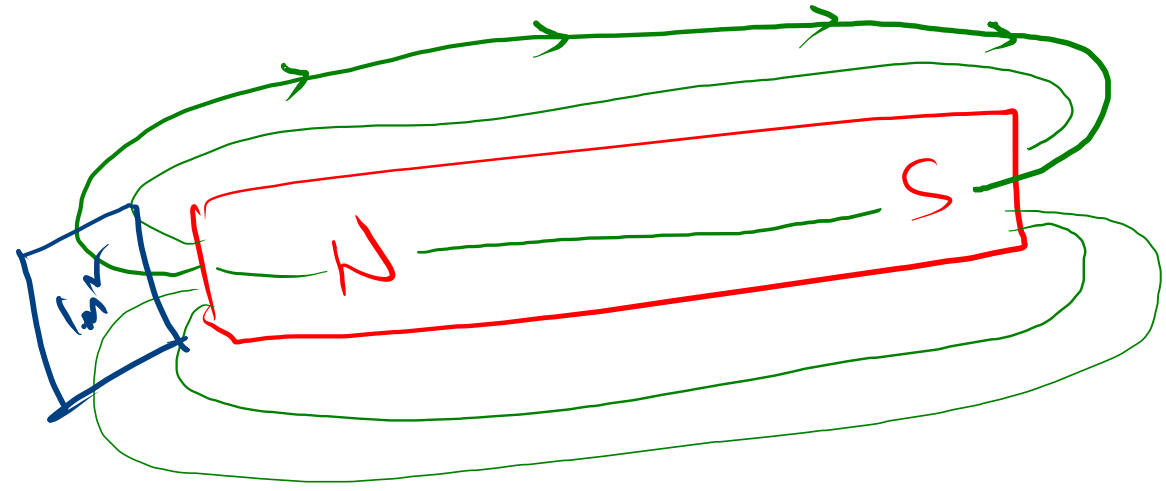
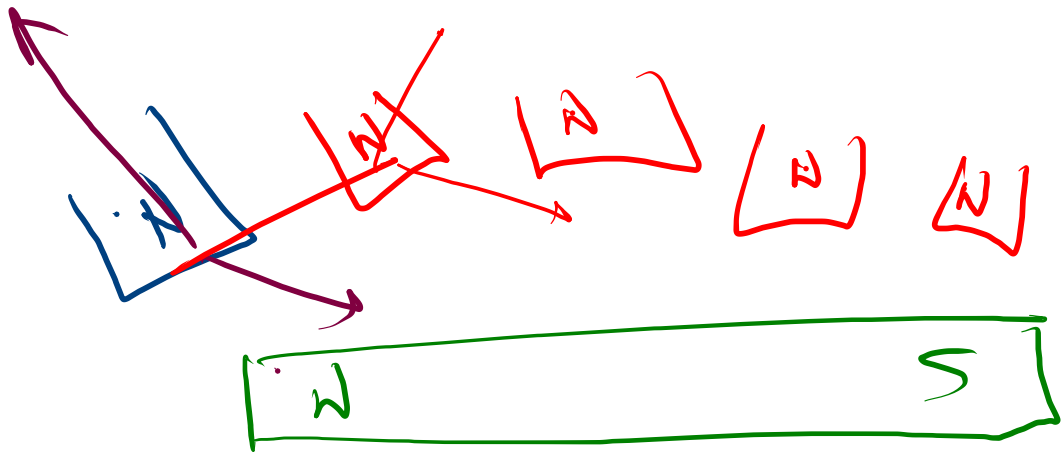
মেরু

চৌম্বক ক্ষেত্র

চৌম্বক বল

➤ চৌম্বক ফ্লাক্স: চুম্বকের চারদিকে যে অঞ্চল জুড়ে বলরেখা ক্রিয়াশীল থাকে তাকে চৌম্বক ক্ষেত্র বলে। কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে বাস্তব বা কল্পিত কোনো তলের মধ্যে দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক বলরেখার সংখ্যাকে চৌম্বক ফ্লাক্স বলে। চৌম্বক ফ্লাক্সের একক ওয়েবার।

➤ চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য: চুম্বকের ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একক শক্তির একটি উত্তর মেরু স্থাপন করলে যে বল অনুভব করে তাকে ঐ ক্ষেত্রের প্রাবল্য বলে।



চুম্বক সংক্রান্ত কিছু সংজ্ঞা

□ চৌম্বক পদার্থের কয়েকটি বিশেষ ধর্ম:

➤ কুরীবিন্দু: যে তাপমাত্রায় কোনো একটি চুম্বকের চুম্বকত্ব সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত হয়, তাকে উক্ত চুম্বকের উপাদানের কুরীবিন্দু বলে।

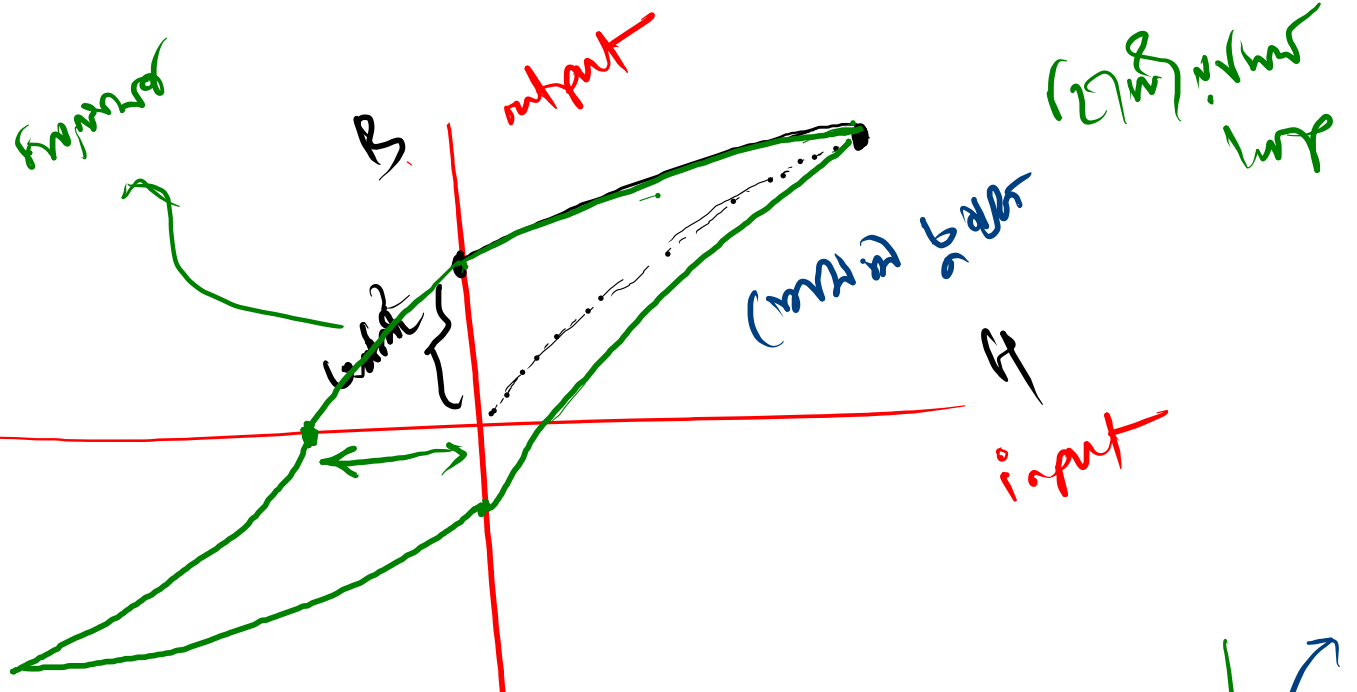
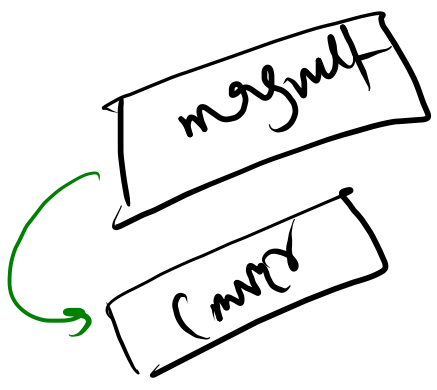
কুরীবিন্দু

কুরী

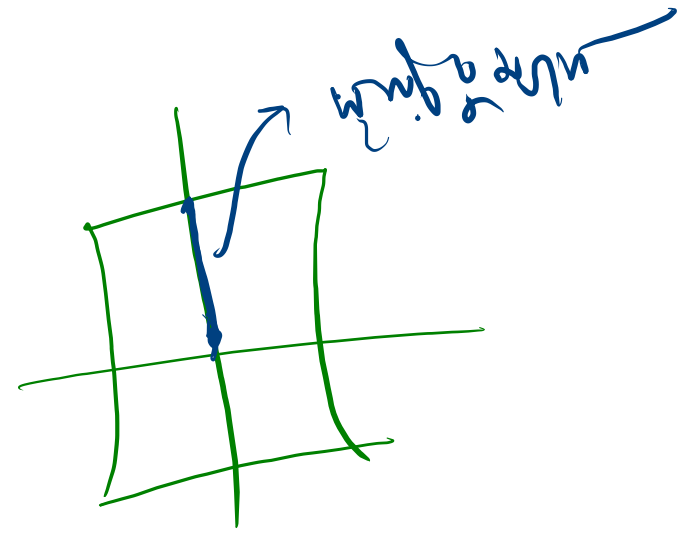
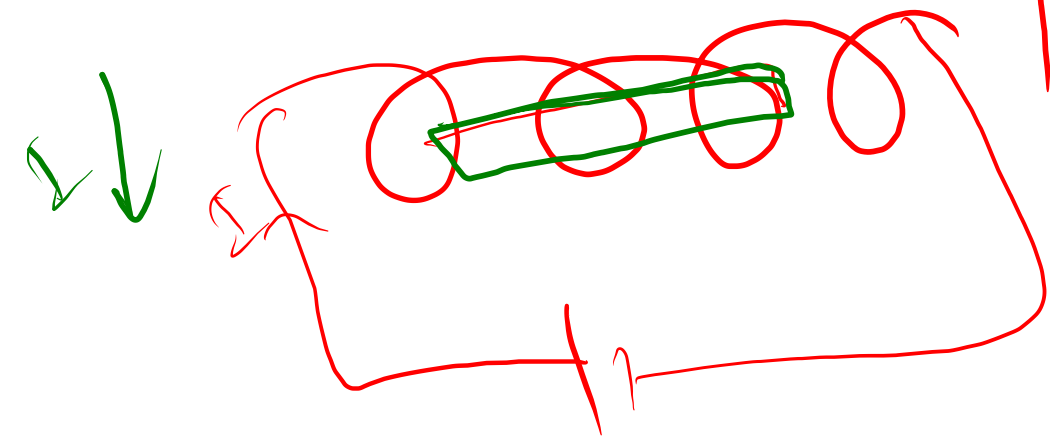


➤ চৌম্বক ধারকতা (Magnetic retentivity): চুম্বক বলের প্রভাব সরিয়ে নেওয়ার পর যে ধর্মের জন্য চৌম্বক পদার্থের মধ্যে কিছু পরিমাণ চুম্বকত্ব ধরে রাখা যায় তাকে ওই পদার্থের চৌম্বক ধারকতা বলে।

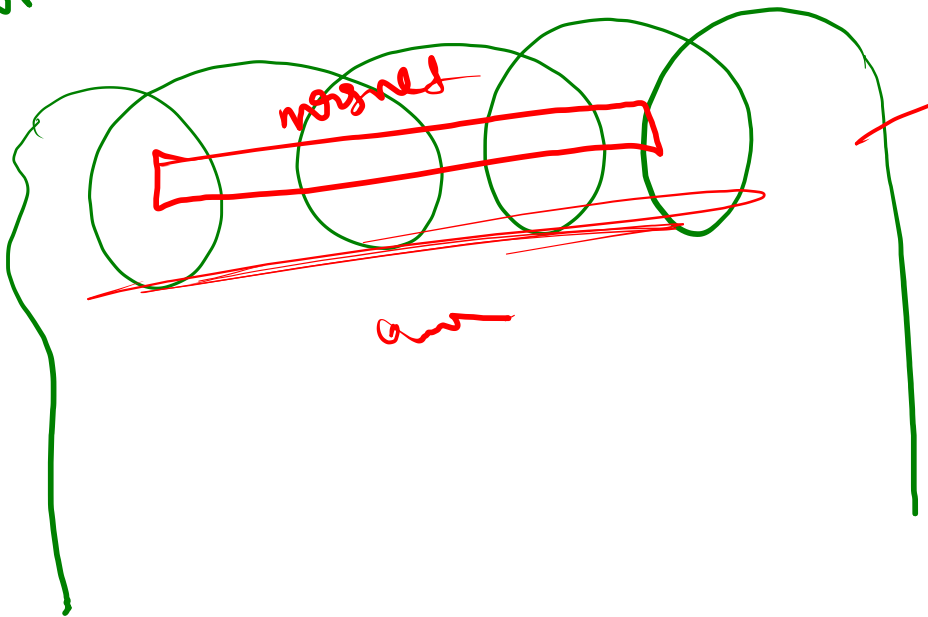
➤ চৌম্বক নিগ্রাহিতা বা সহনশীলতা (Magnetic coercivity): চুম্বকত্ব হ্রাসের কারণসমূহ থাকা সত্ত্বেও কোনো একটি চৌম্বক পদার্থের মধ্যে উৎপন্ন চুম্বকত্ব ধরে রাখার ক্ষমতাকে ঐ পদার্থের চৌম্বক নিগ্রাহিতা বা সহনশীলতা বলে।



मैग्नेटिक लूप



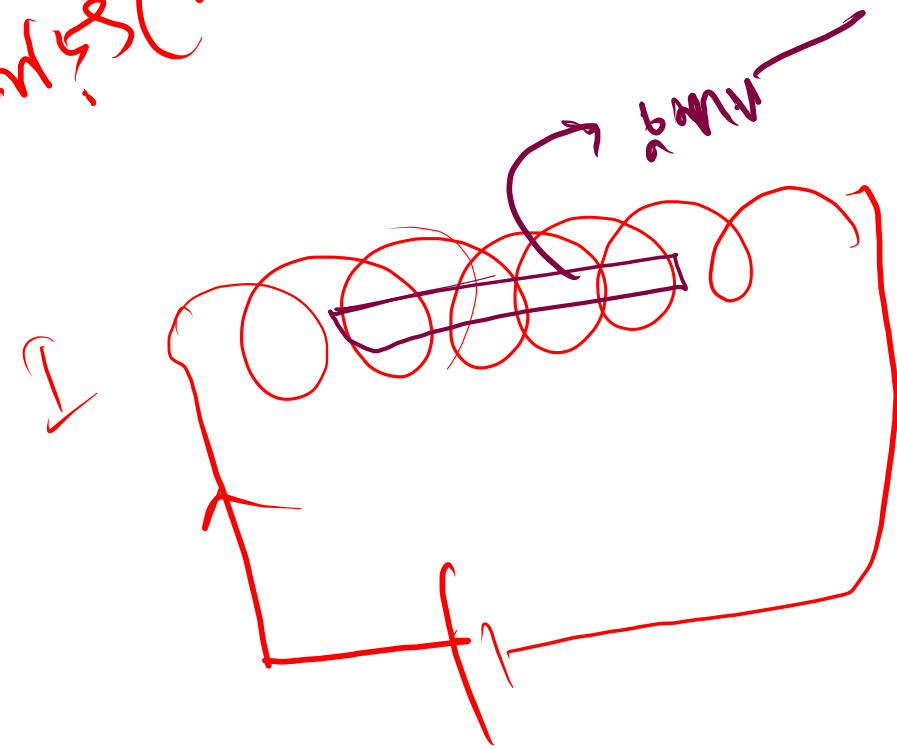
No current



(of magnet goes)

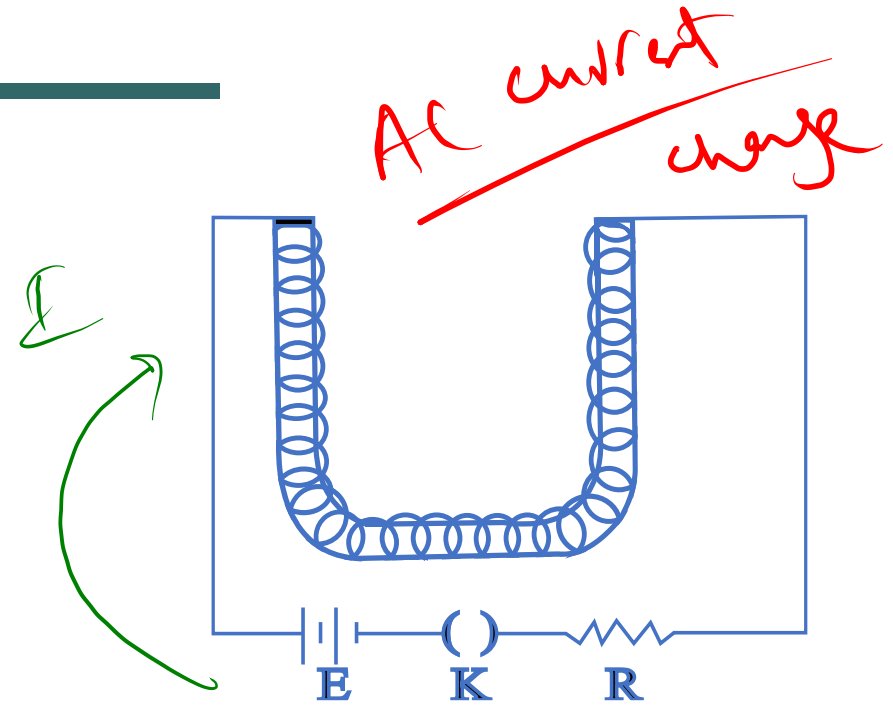
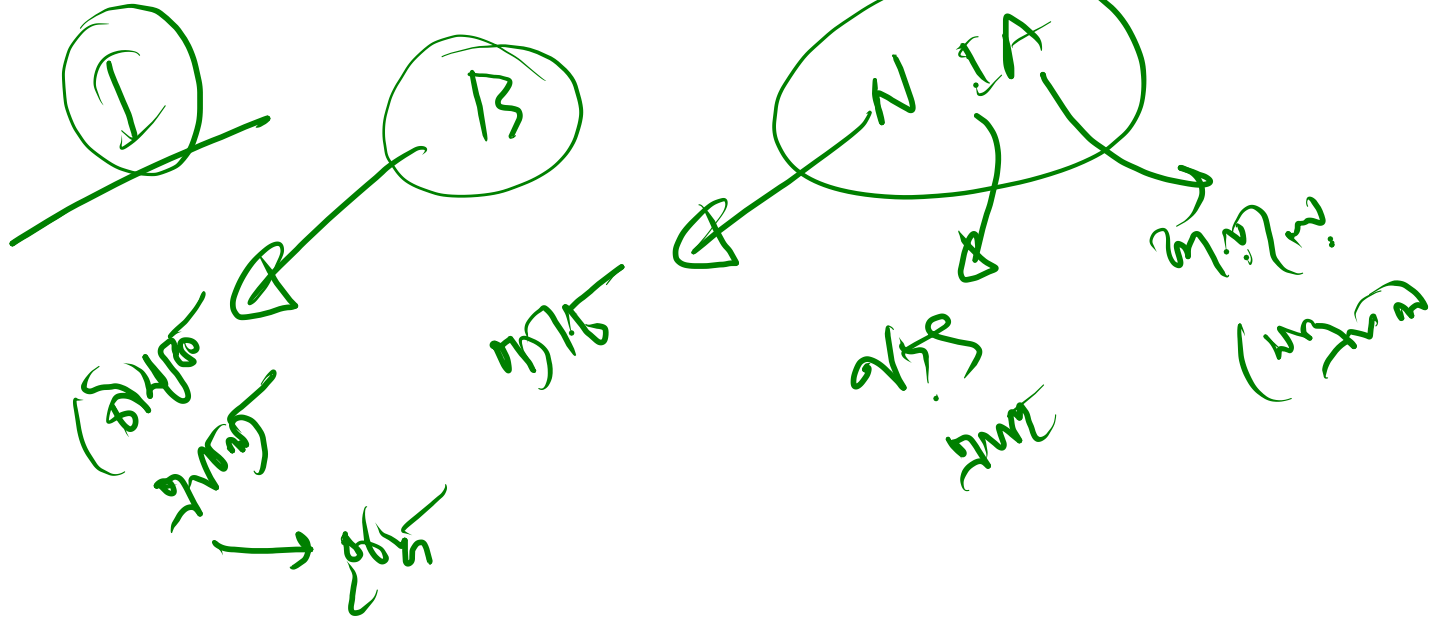
current flow

induced current



চুম্বকত্ব

□ সলিনয়েড



চুম্বকত্ব

❖ **দণ্ড চুম্বক :** দণ্ড চুম্বক হলো কৃত্রিম উপায়ে প্রস্তুতকৃত আয়তাকৃতির একটি চুম্বক। দণ্ড চুম্বকের এক প্রান্তে N চিহ্ন দ্বারা উত্তর মেরু এবং অন্য প্রান্তে S চিহ্ন দ্বারা দক্ষিণ মেরু বুঝানো হয়।



❖ **দণ্ড চুম্বকের বৈশিষ্ট্য :**

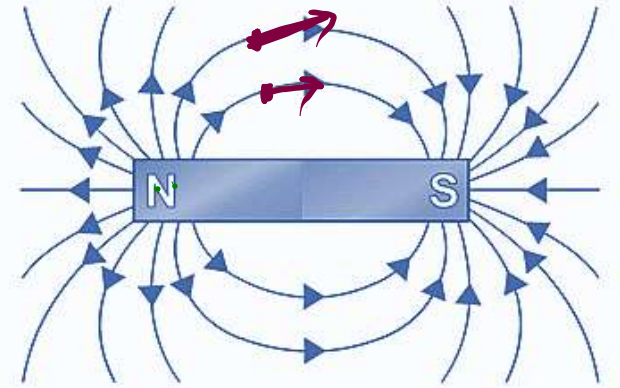
১. দণ্ড চুম্বক দ্বিমেরু বিশিষ্ট। এর এক প্রান্ত উত্তর মেরু এবং অন্যপ্রান্ত দক্ষিণ মেরু নির্দেশ করে।
২. দণ্ড চুম্বক আকর্ষণ বা বিকর্ষণ ধর্ম প্রকাশ করে।
৩. দণ্ড চুম্বকের চারদিকে চৌম্বক বলরেখা ক্রিয়াশীল থাকে।

চুম্বকত্ব

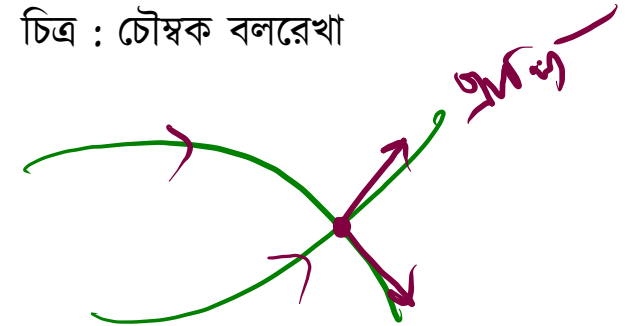
❖ **চৌম্বক বলরেখা (Magnetic lines of force):** যেসব কল্পিত রেখা দ্বারা চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য নির্দেশিত হয় তাদের চৌম্বক বলরেখা বলে। চৌম্বক বলরেখাসমূহ উত্তর মেরু থেকে নির্গত হয় এবং দক্ষিণ মেরুতে প্রবিষ্ট হয়। চৌম্বক বলরেখা উপবৃত্তাকার পথে চুম্বকের চারদিকে বেষ্টিত থাকে।

➔ চৌম্বক বলরেখার ধর্ম :

১. চৌম্বক বলরেখা বদ্ধ বক্ররেখা।
২. বলরেখাগুলো উত্তর মেরু হতে দক্ষিণ মেরুর দিকে যায়।
৩. বলরেখাগুলো পরস্পরকে ছেদ করে না।
৪. বলরেখাগুলো পরস্পরের উপর পার্শ্বচাপ প্রয়োগ করে।
৫. চৌম্বক ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে বলরেখার সাথে অঙ্কিত স্পর্শক ঐ বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক নির্দেশ করে।
৬. বলরেখার সাথে লম্বভাবে অবস্থিত একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত বলরেখার সংখ্যা চৌম্বক ক্ষেত্রের তীব্রতার মান নির্দেশ করে।

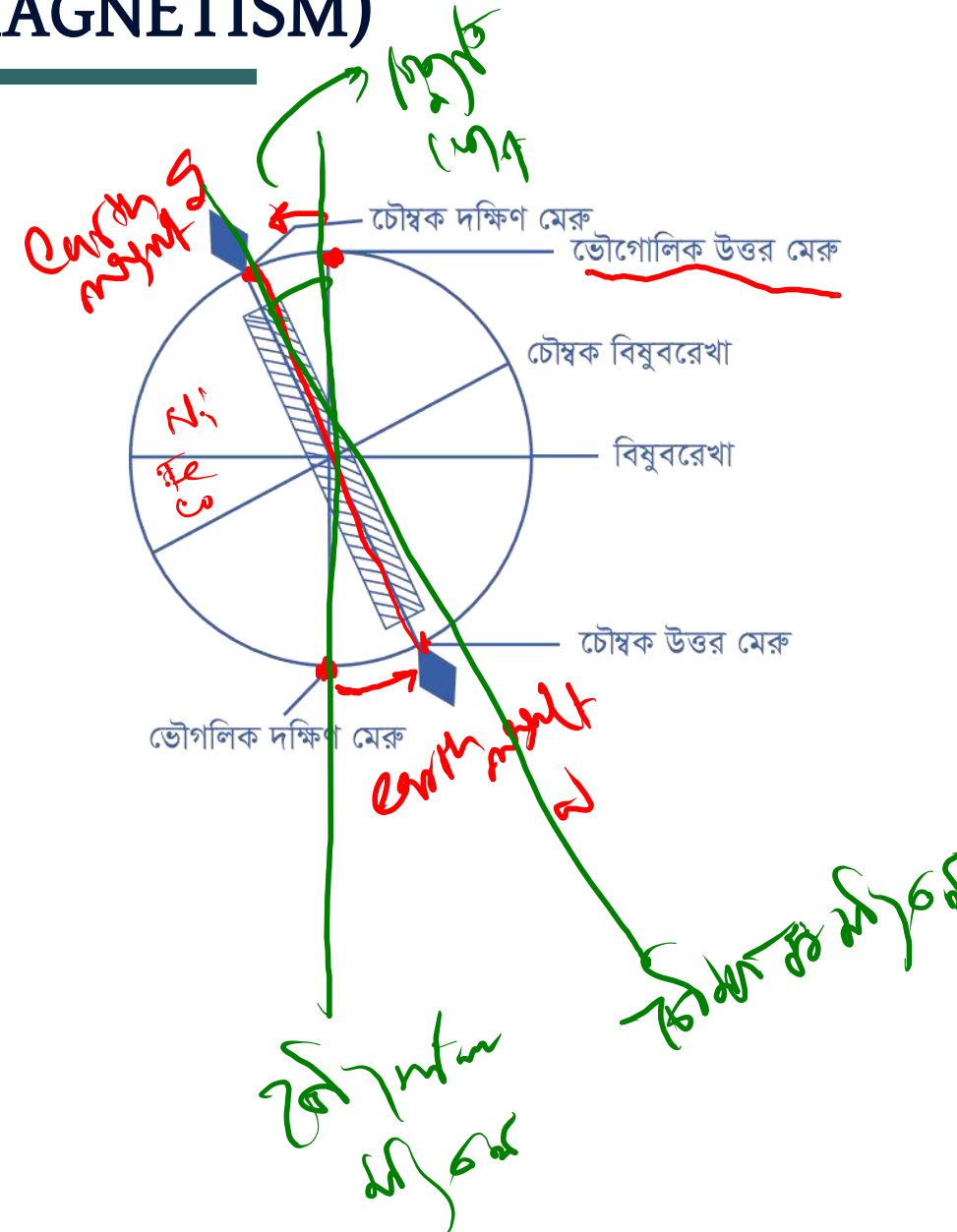
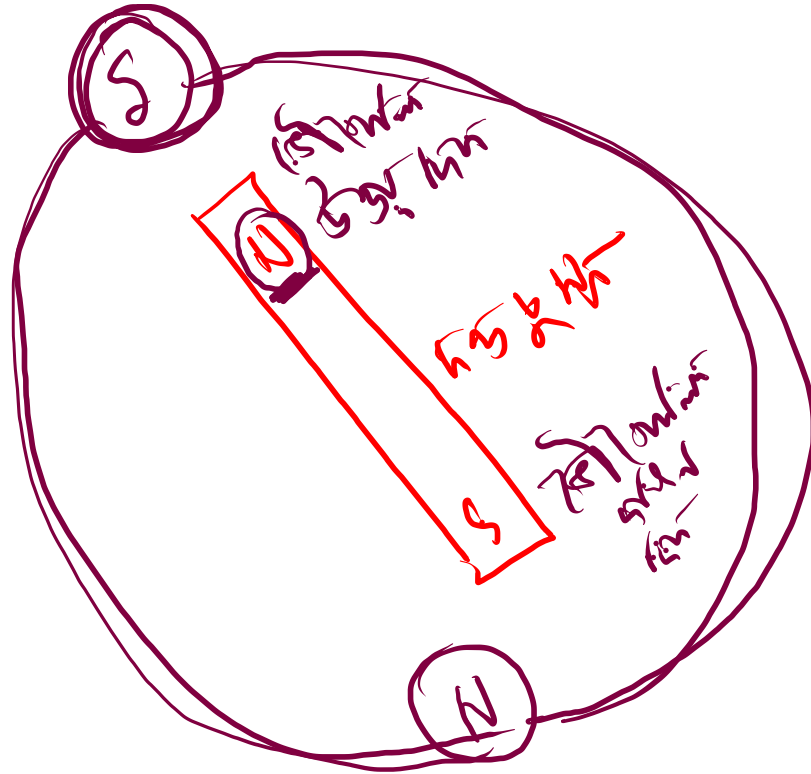


চিত্র : চৌম্বক বলরেখা



পৃথিবীর চুম্বকত্ব (TERRESTRIAL MAGNETISM)

~~A~~

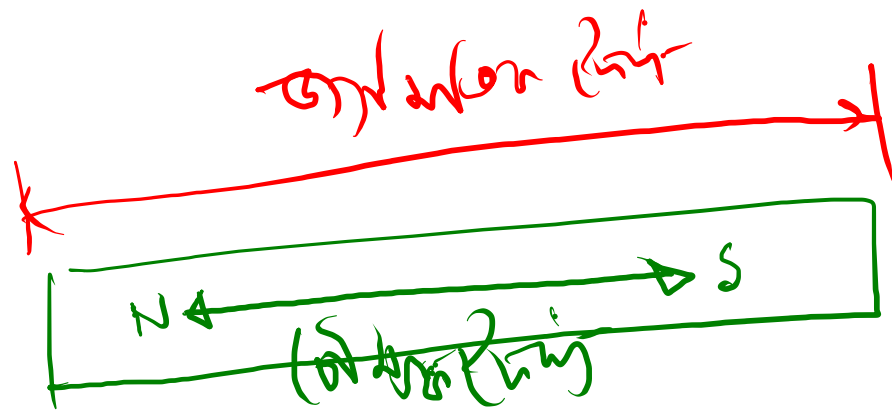


চুম্বকত্ব

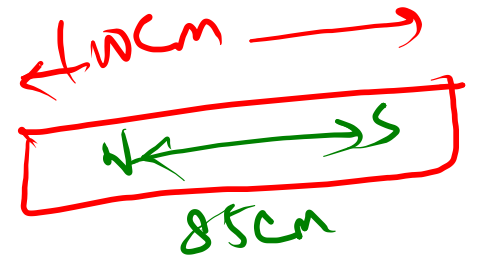
□ ভূ-চুম্বক সম্পর্কীয় কয়েকটি রাশি:

- **ভূ-চৌম্বক মেরু:** পৃথিবী একটি চুম্বক। এর দুটি মেরু আছে। এদের নাম ভূ-চৌম্বক মেরু। পৃথিবীর যে দুটি স্থানে কোনো চৌম্বক শলাকাকে ভারকেন্দ্র হতে ঝুলালে তার চৌম্বক অক্ষ খাড়াভাবে অবস্থান করে ওই দুটি স্থানেই পৃথিবীর চৌম্বক মেরু অবস্থিত।
- **চৌম্বক অক্ষ:** ভূ-চৌম্বক দুই মেরুর সংযোজক কাল্পনিক রেখাকে ভূ-চৌম্বকের চৌম্বক অক্ষ বলে।
- **চৌম্বক মধ্যতল:** ভূ-চৌম্বকের চৌম্বক অক্ষ দিয়ে অঙ্কিত কাল্পনিক উল্লম্ব তলকে চৌম্বক মধ্যতল বলে।
- **ভৌগোলিক অক্ষ:** ভৌগোলিক দুই মেরুর সংযোজক কাল্পনিক রেখার নাম ভৌগোলিক অক্ষ।
- **ভৌগোলিক মধ্যতল:** ভৌগোলিক অক্ষের মধ্য দিয়ে যে উল্লম্ব তল কল্পনা করা হয়, তাকে ভৌগোলিক মধ্যতল বলে।
- **চৌম্বক দৈর্ঘ্য:** চৌম্বক অক্ষ বরাবর কোনো একটি চুম্বকের দুই মেরুর মধ্যবর্তী দূরত্বকে তার চৌম্বক দৈর্ঘ্য বলে। চৌম্বক দৈর্ঘ্য একটি দিক রাশি। এর দিক চুম্বকের অক্ষ বরাবর দক্ষিণ হতে উত্তর মেরুর দিকে।



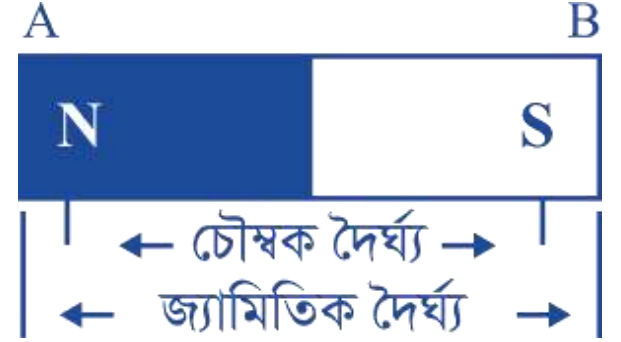


$$\text{Diameter} = \text{Cylinder length} \times 0.85$$



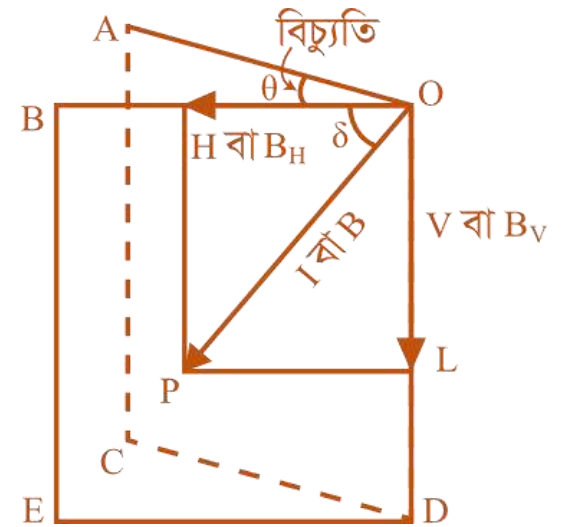
চুম্বকত্ব

✓ জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য



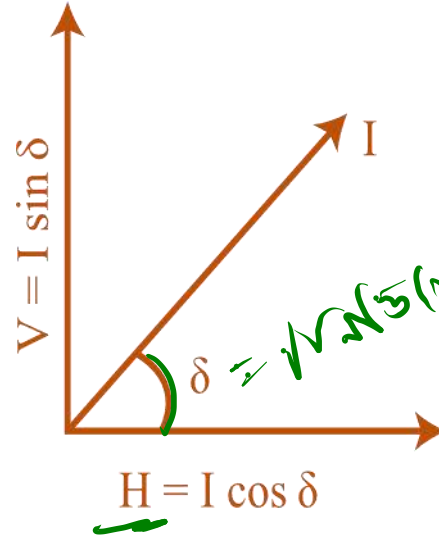
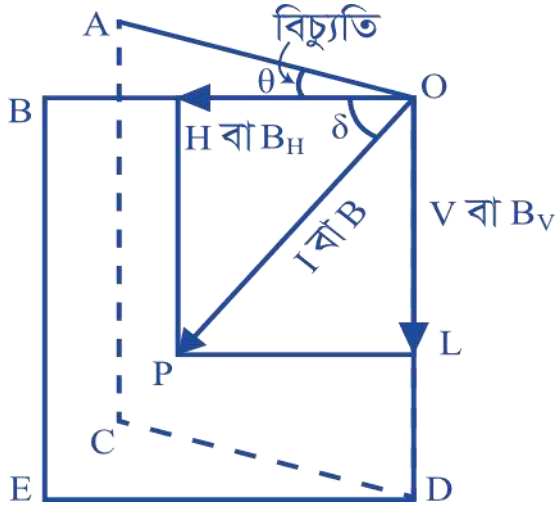
✓ বিচ্যুতি

চুম্বক ক্ষেত্র
কৌণিক দৈর্ঘ্য
মার্গ দৈর্ঘ্য

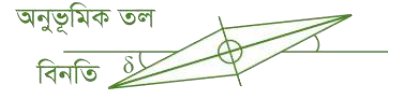
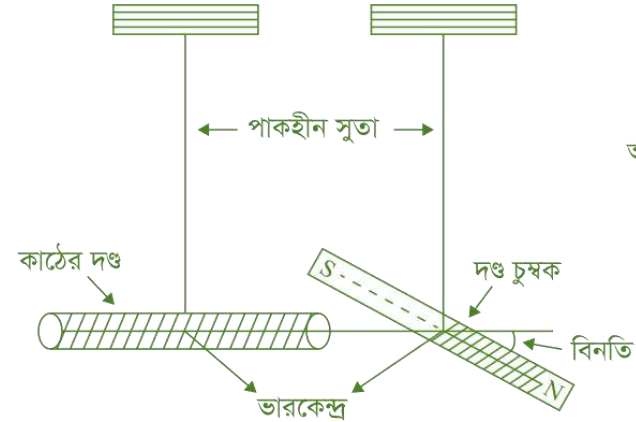


চুম্বকত্ব

❖ ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান (Elements of geomagnetism)



মতিল
 ভূ চুম্বকত্বের উপাদান
 অনুভূমিক তল



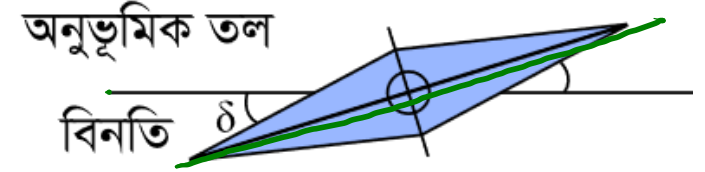
$I =$ দীর্ঘতম দণ্ড
 $H = I \cos \delta$
 $V = I \sin \delta$

চুম্বকত্ব

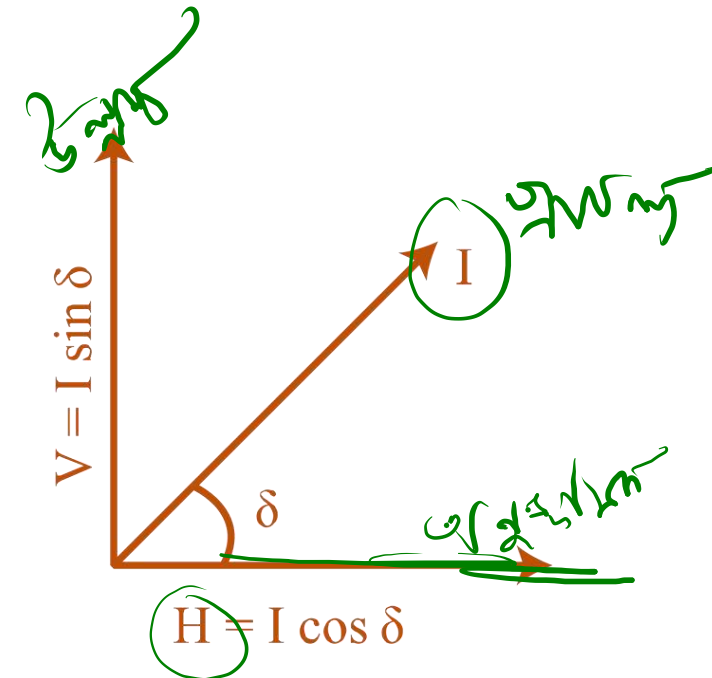
➤ বিনতি

(চুম্বক ক্ষেত্র) এর অনুভূমিক উপাংশ

অনুভূমিক উপাংশ



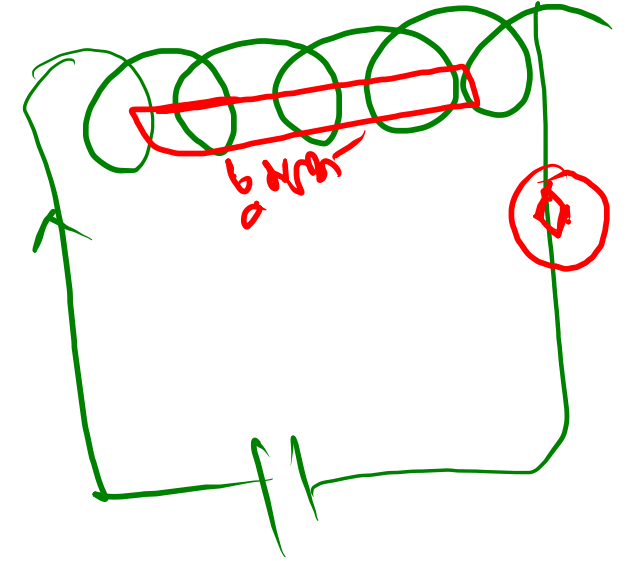
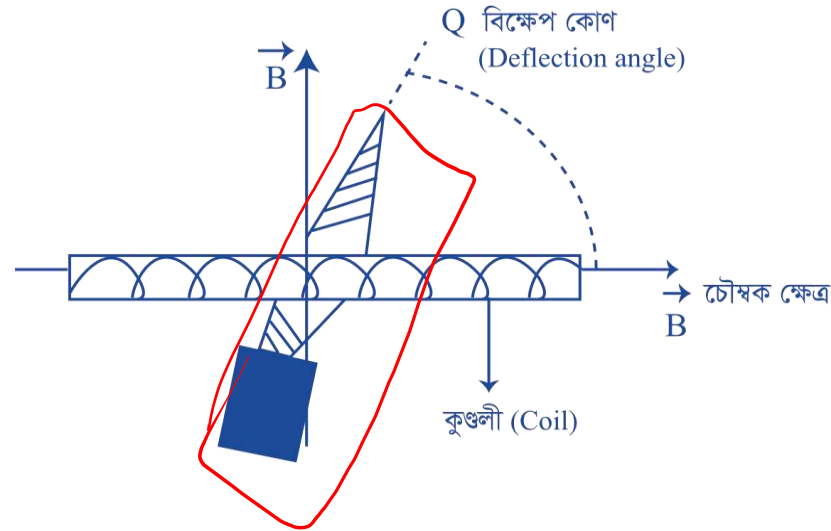
➤ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশ



চুম্বকত্ব

❖ ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার: গ্যালভানোমিটার এমন এক যন্ত্র যার সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ পরিমাপ করা যায়।

তড়িৎ
প্রবাহ
মাপক



❖ ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের ব্যবহার:

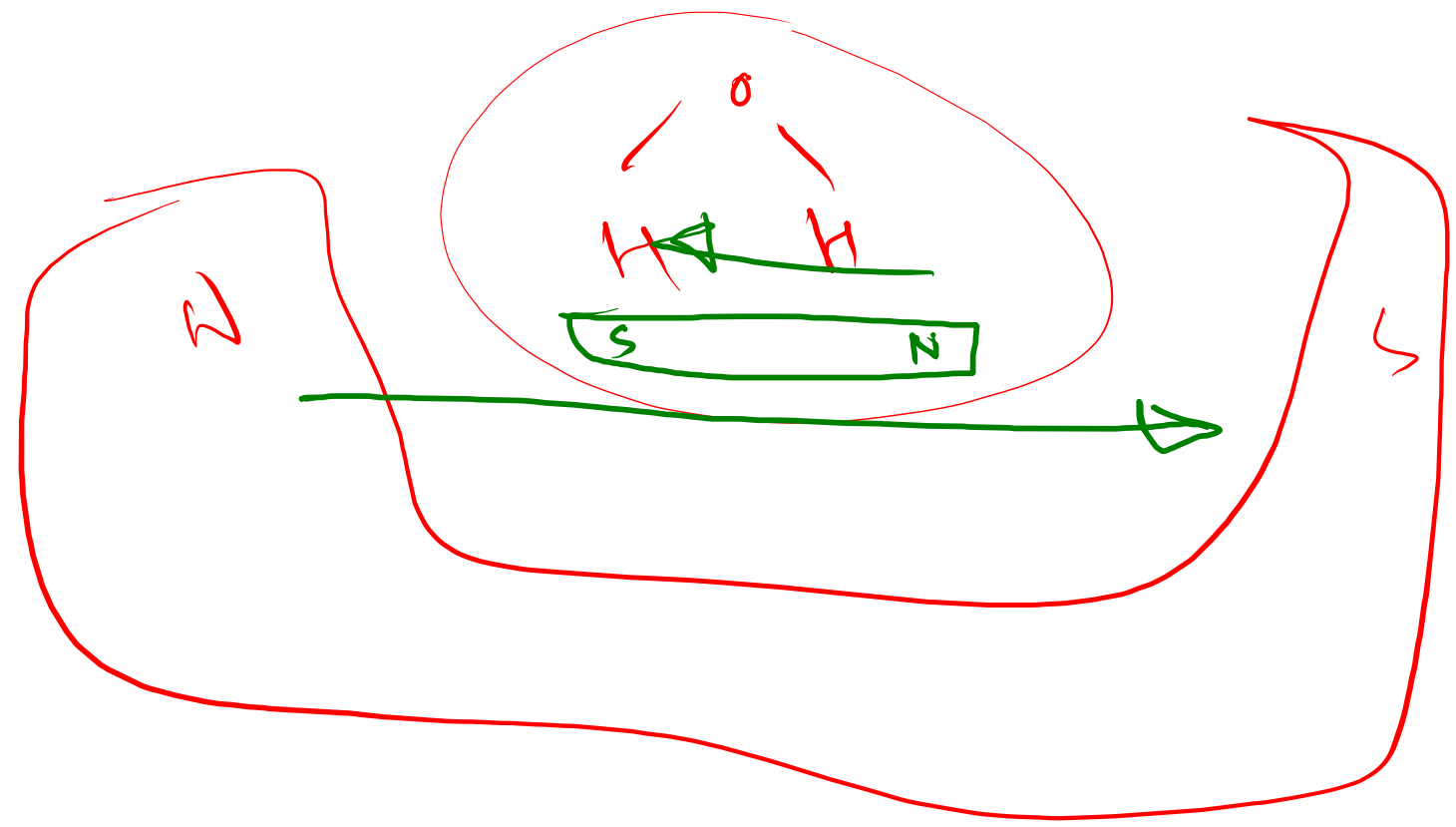
১. বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্ণয় করতে।
২. বর্তনীর ভোল্টেজ রোধ ইত্যাদির পরিবর্তন নির্ণয় করতে।
৩. চৌম্বক ক্ষেত্রের ভেক্টর প্রকৃতি অনুসন্ধান কাজে।
৪. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক তীব্রতা পরিমাপ করতে।
৫. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তি পরিমাপ করতে ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার ব্যবহার করা হয়।

❖ ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের অসুবিধাসমূহ:

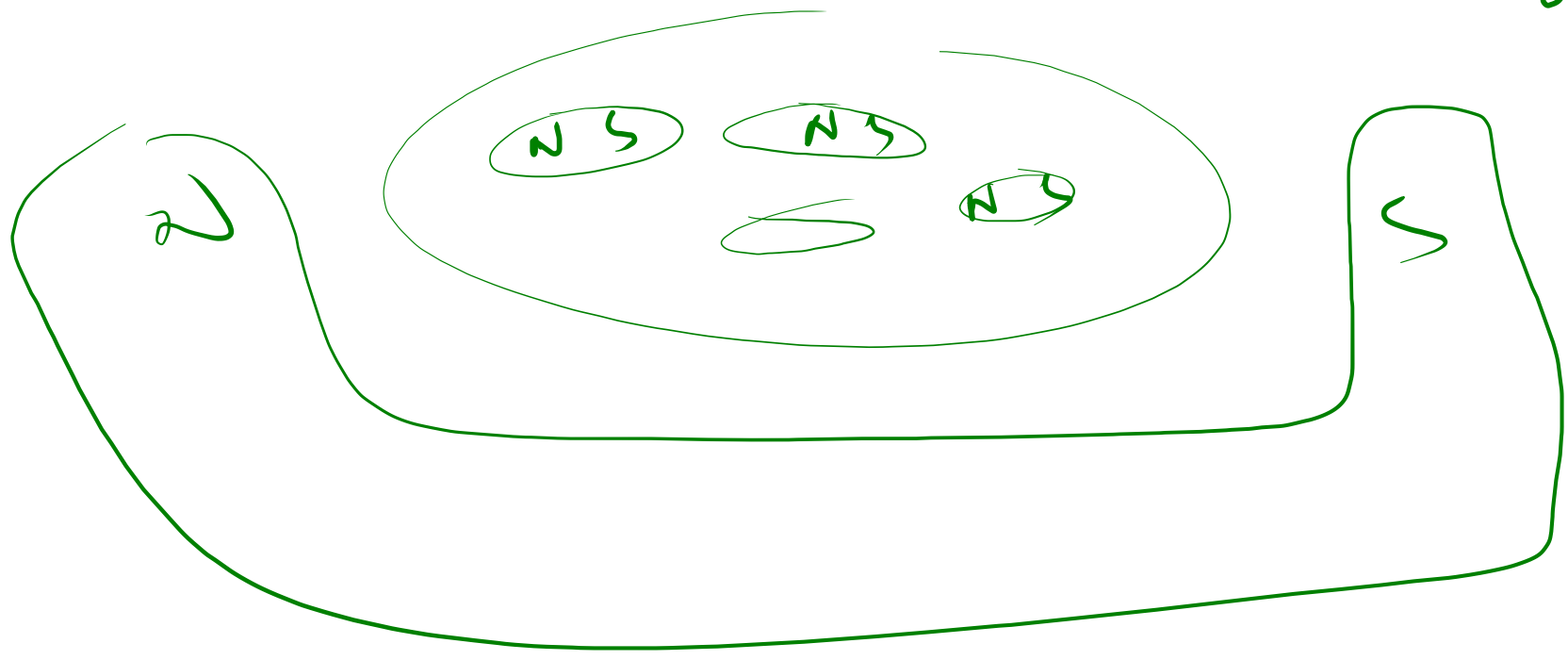
১. এটি চুলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটারের চেয়ে কম সংবেদনশীল।
২. এটি বাহ্যিক চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয়।
৩. এটি একটি নন লিনিয়ার যন্ত্র।
৪. এতে চুম্বক শলাকা ব্যবহার করায় এর উপর পৃথিবীর চৌম্বকক্ষেত্রের প্রভাব থাকে।
৫. যেকোনো স্থানে এটি ব্যবহার করা যায় না।

* ଉତ୍ପାଦନ: ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇଥିବା ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ପର୍କରେ
 ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇଥିବା ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ପର୍କରେ

ଉତ୍ପାଦନ
ଉତ୍ପାଦନ



* unvollständig! unvollständig (Kontext) unvollständig
Licht unvollständig



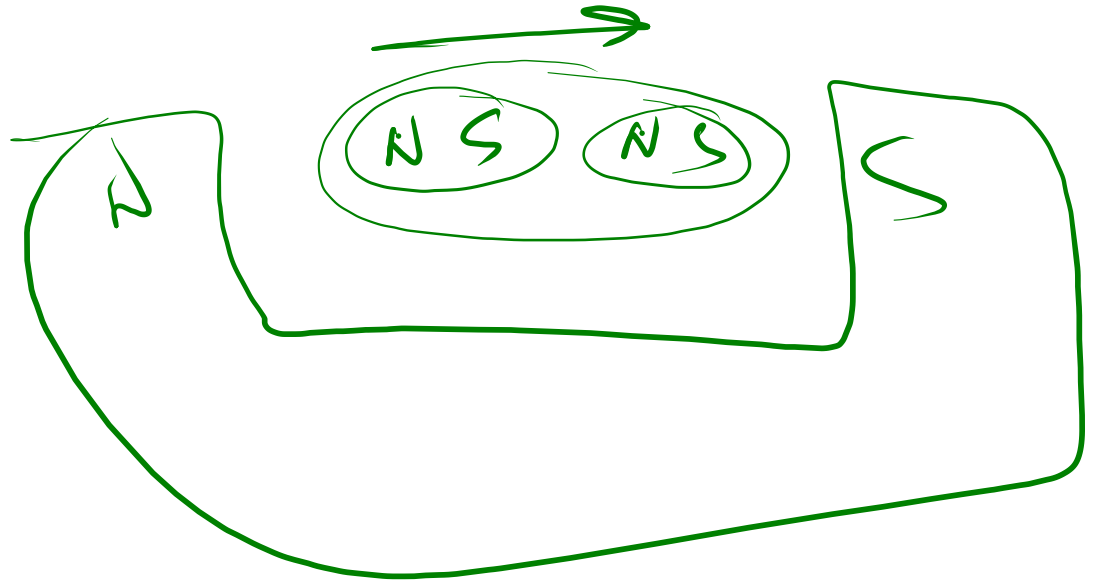
*

(ଉପାଦାନ):

Fe, Ni, Co

ଅଧିକାଂଶ (ଅଧିକାଂଶ) ଧାତୁ

ଅଧିକାଂଶ (ଅଧିକାଂଶ) ଧାତୁ



$\frac{P}{S}$

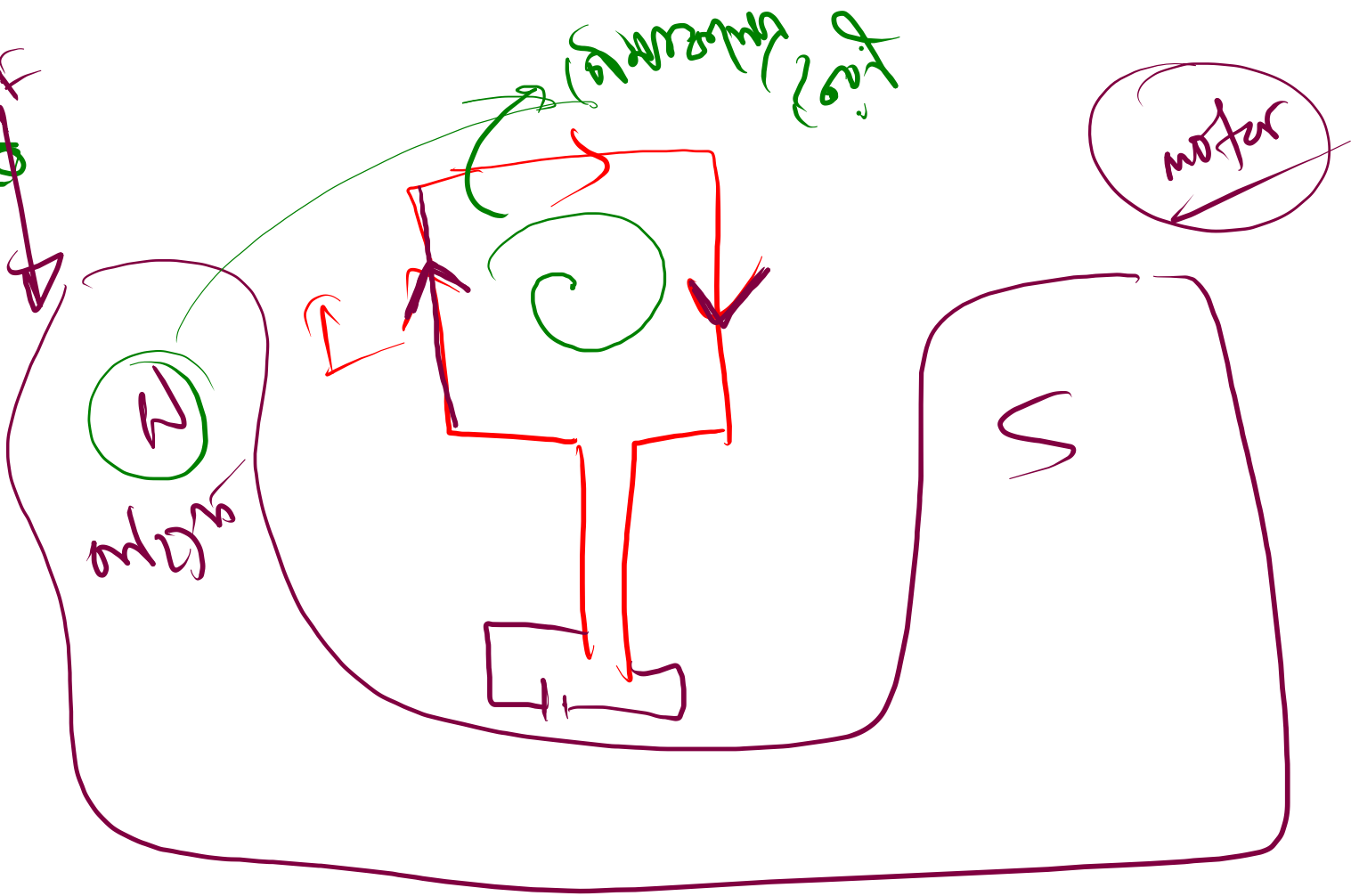
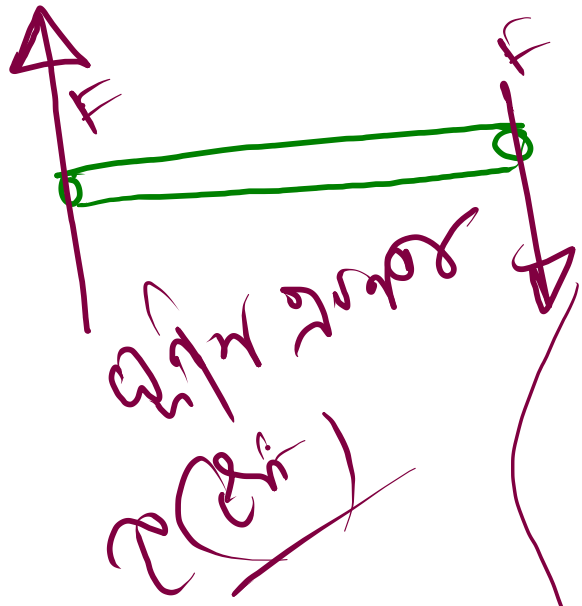
motor, generator

input current
output mechanical energy

input → mechanical energy

output → current

output current



শেকচার-০২

~~X~~

আলোচ্য বিষয়

- **শব্দ (Sound):** শ্রবণ কৌশল, ডেসিবেল, কম্পাঙ্ক, ঘরে ও বাইরে বিভিন্ন শব্দ উৎপাদনকারী যন্ত্র -মাইক্রোফোন, লাউডস্পিকার, গণমুখী যোগাযোগব্যবস্থা, শব্দ-ধ্বনির বৈশিষ্ট্য, টানা তারে স্থির তরঙ্গের উৎপত্তি, আড় কম্পনের সূত্র, অধিকম্প, ডপলার ক্রিয়া, ডপলার ক্রিয়ার প্রয়োগ এবং সীমাবদ্ধতা, প্রতিধ্বনি, শব্দতরঙ্গের শোষণ, অনুরণন, দালানের শ্রুতিগুণ তৈরির মূলনীতি, সাবাইনের সূত্রের বিবৃতি।

Break upto 9:28 pm

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- শব্দ তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য লিখুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- শব্দোত্তর (Ultrasound) তরঙ্গের কয়েকটি ব্যবহার লিখুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সাদা আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমান হলে কি কোনো সমস্যার উদ্ভব হবে? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- শব্দদূষণের ক্ষতিকর প্রভাব কী কী? [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- ডেসিবেল কী? স্কুলের ছাত্রছাত্রীদের জন্য এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত? [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- যানবাহন ও লাউডস্পীকার দ্বারা সৃষ্ট শব্দদূষণ নিয়ন্ত্রণে কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত? [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- শব্দ দূষণ কী? এর ফলে কী ক্ষতি হয়? [৪১তম বিসিএস লিখিত]
- স্বরকম্পের প্রয়োগ লিখুন। [৪১তম বিসিএস লিখিত]

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

➤ মানুষের শ্রবণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।

[৪১তম বিসিএস লিখিত]

➤ প্রতিধ্বনির সাহায্যে কিভাবে একটি কূপের গভীরতা নির্ণয় করা যায়?

[৩৮তম বিসিএস লিখিত]

➤ ডপলারের ক্রিয়া কী? এর দুটি প্রয়োগ লিখুন।

[৩৮তম বিসিএস লিখিত]

➤ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ বেগের সংজ্ঞা দিন। এদের সম্পর্ক লিখুন।

[৩৮তম বিসিএস লিখিত]

➤ শব্দ দূষণের কারণ ব্যাখ্যা করুন। মানব স্বাস্থ্যে এর ক্ষতিকর প্রভাব লিখুন।

[৩৮তম বিসিএস লিখিত]

➤ শব্দ দূষণ প্রতিরোধের জন্য কী কী ব্যবস্থা নেওয়া যেতে পারে?

[৩৮তম বিসিএস লিখিত]

শব্দ (Sound)
সংজ্ঞা - শব্দ

শব্দ

❖ শব্দের বৈশিষ্ট্য

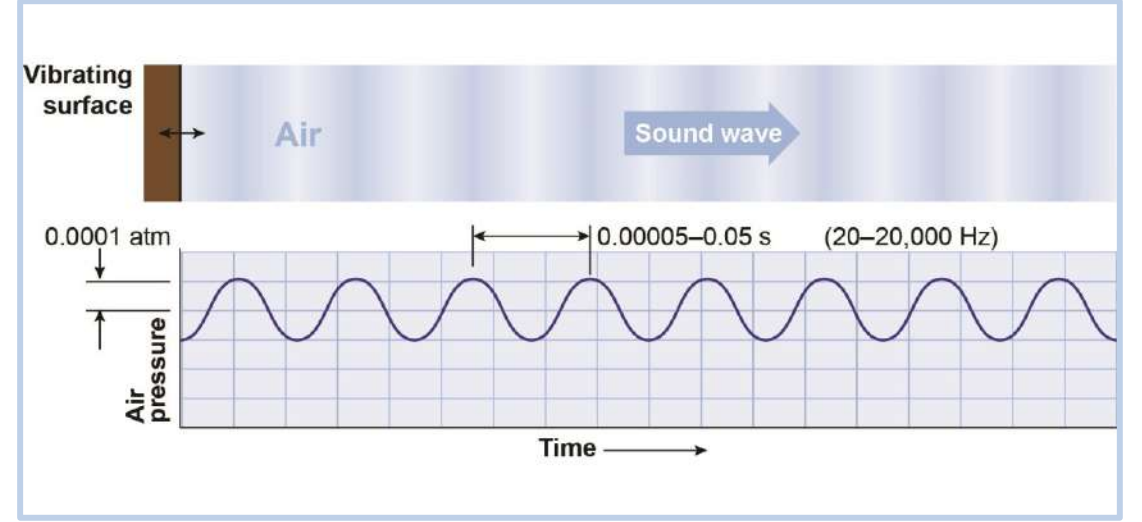
- শব্দ এক প্রকার শক্তি।
- শব্দ এক প্রকার তরঙ্গ।
- কম্পমান বস্তু শব্দ সৃষ্টি করে।
- শব্দশক্তি সঞ্চালিত হয় শব্দ তরঙ্গের মাধ্যমে।
- শব্দের মাধ্যমে তথ্য প্রেরণ করা যায়।

➤ শব্দ শূন্য মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে চলাচল করতে পারে না।

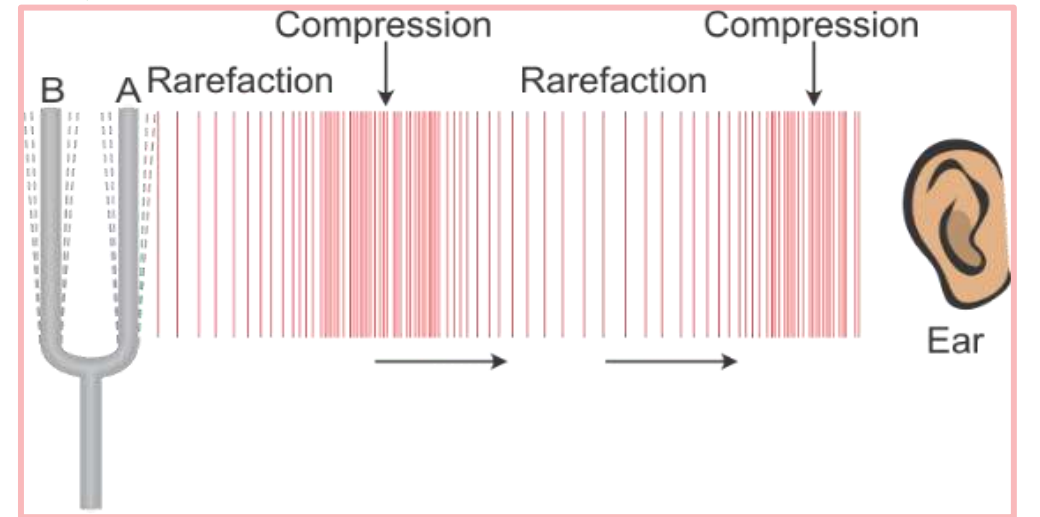
➤ শব্দের উৎস ও শ্রোতার মধ্যে একটি জড় মাধ্যম থাকতে হবে।

➤ উৎসের কম্পন ছাড়া শব্দের উৎপত্তি হয় না।

শব্দ শূন্য মাধ্যমে
অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ



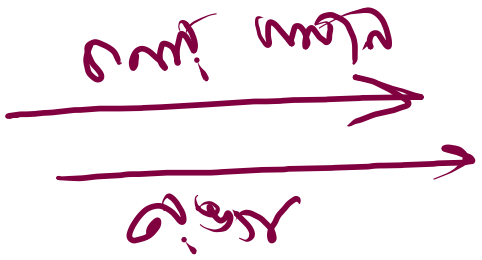
শব্দ শূন্য মাধ্যমে চলাচল করে না।



ଅନୁକ୍ରମିତ
ଅନୁକ୍ରମ

(ଅନୁକ୍ରମ)

କଣିକା



ଅନୁକ୍ରମ

ଅନୁକ୍ରମ

ଅନୁକ୍ରମ

ଅନୁକ୍ରମ



ଅନୁକ୍ରମ

ଅନୁକ୍ରମ

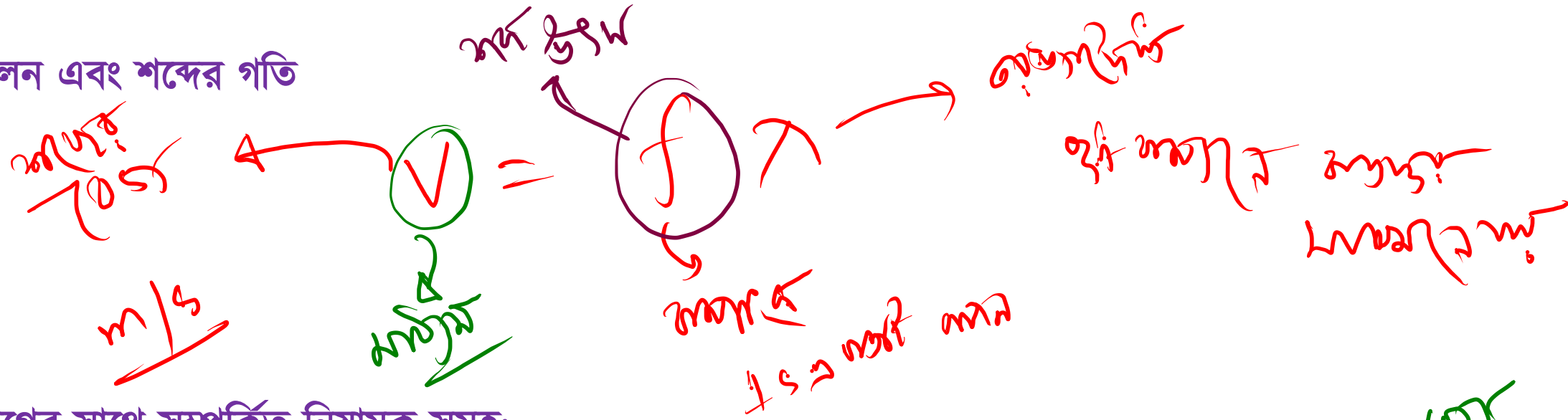
ଅନୁକ୍ରମ
EM wave

ଅନୁକ୍ରମ

ଅନୁକ୍ରମ

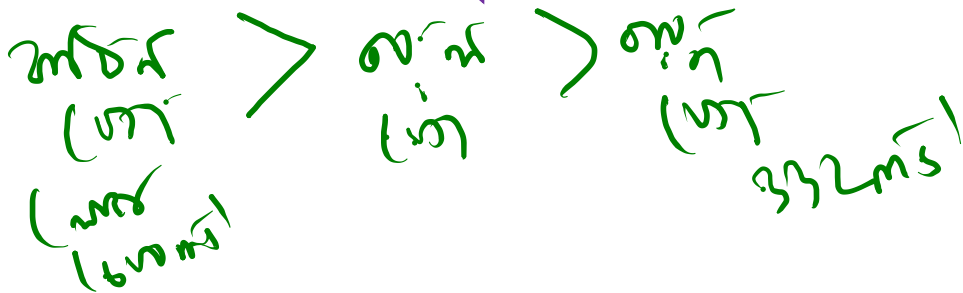
শব্দ

□ শব্দ সঞ্চালন এবং শব্দের গতি



□ শব্দের বেগের সাথে সম্পর্কিত নিয়ামক সমূহ:

➤ মাধ্যমের প্রকৃতি

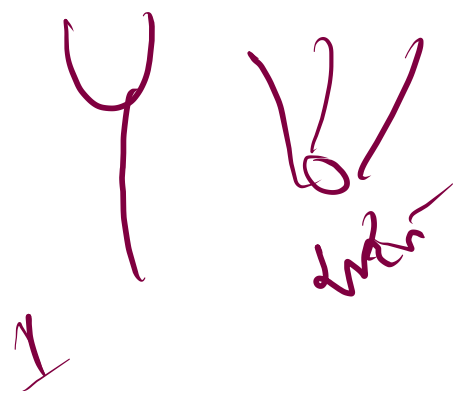
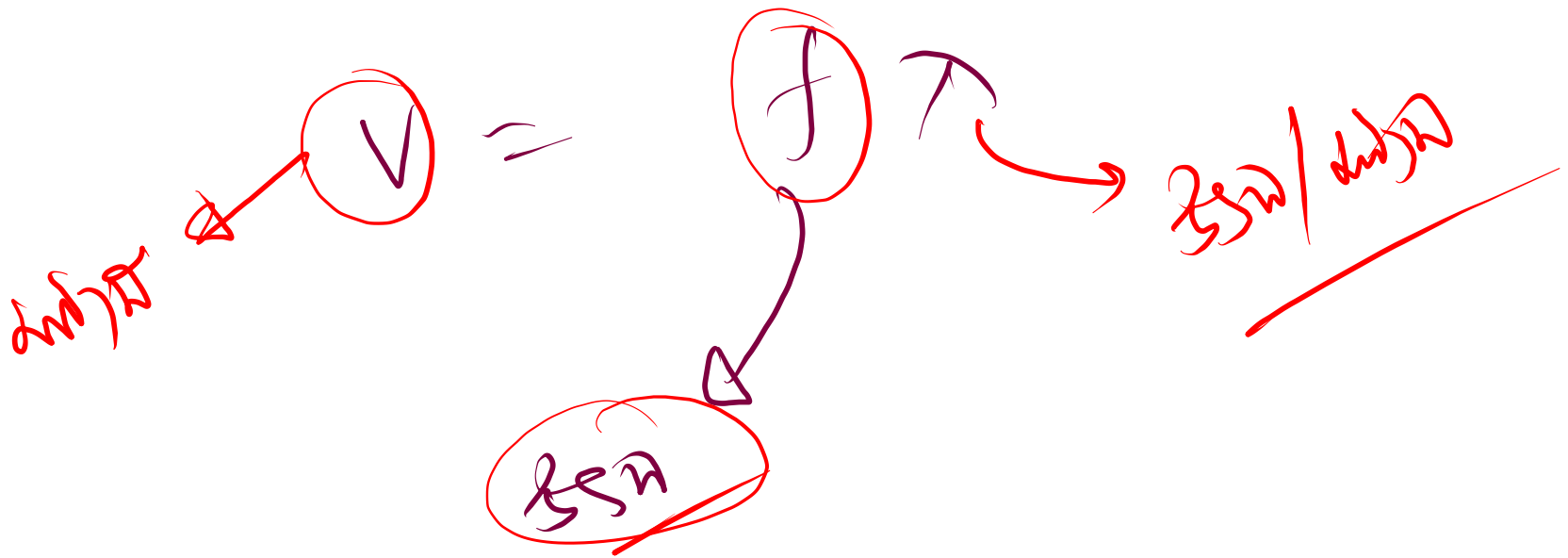


➤ তাপমাত্রা

➤ বায়ুর আর্দ্রতা



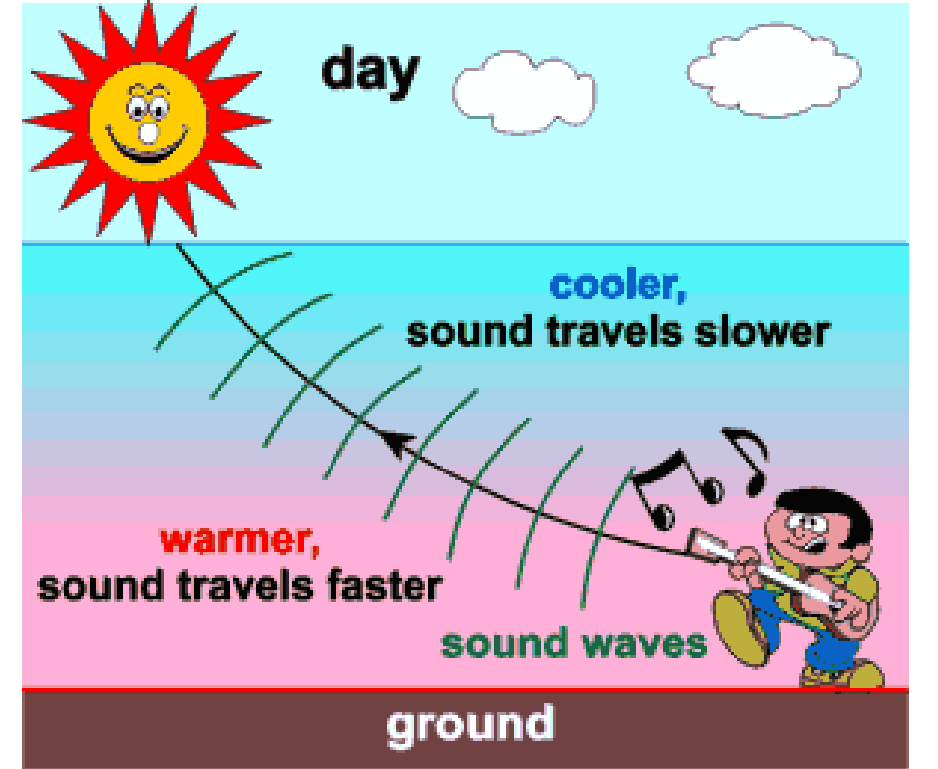
শব্দ বেগ $v = f \lambda$ এর সমীকরণ থেকে (যেহেতু f ও λ স্থির) $v \propto \sqrt{T}$



শব্দ

- দিন অপেক্ষা রাত্ৰিতে অধিক দূরের শব্দ শুনতে পারার কারণ

↓ ↓ Slower



শব্দের তীব্রতা

❖ তীব্রতা (Intensity)

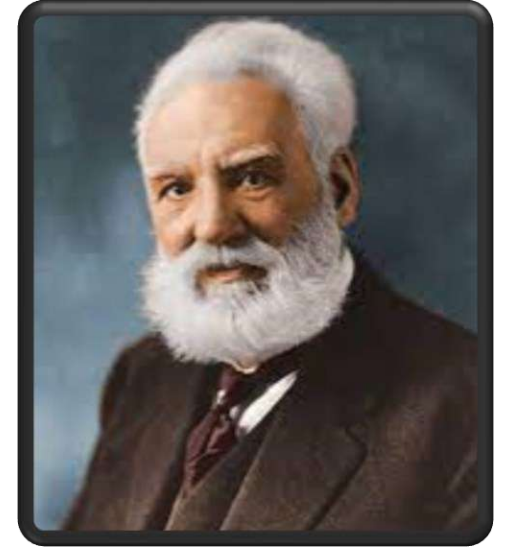
শব্দ বিস্তারের অভিমুখে অভিলম্বভাবে রাখা একক ক্ষেত্রফলের ভেতর দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ শব্দশক্তি প্রবাহিত হয় তাকে ওই শব্দের তীব্রতা বলে। S. I. পদ্ধতিতে তীব্রতার একক ওয়াট মিটার⁻² (watt metre⁻²)।

❖ প্রমাণ তীব্রতা (Standard intensity): 1000 Hz কম্পাঙ্কবিশিষ্ট শব্দের শ্রাব্যতার সীমা 10^{-12} Wm^{-2} তীব্রতার সমান ধরা হয় এবং একেই প্রমাণ বা আদর্শ তীব্রতা বলে। একে I_0 দ্বারা সূচিত করা হয়।

10⁻¹²

❖ বেল: শব্দের তীব্রতা যখন 10 গুণ বৃদ্ধি পায় তখন শব্দোচ্চতা যে পরিমাণ বাড়ে তাকে 1 বেল বলে।

❖ ডেসিবেল: শব্দের তীব্রতা যখন 10^{0.1} গুণ বৃদ্ধি পায় তখন শব্দোচ্চতা যতটুকু বাড়ে তাকে 1 ডেসিবেল বলে। অন্যভাবে বলা যায়, 1 বেলের দশভাগের এক ভাগকে 1 ডেসিবেল বলে।



$$\beta = \log_{10} 2$$

$$\log \frac{I}{I_0}$$

ଅନୁପାତ ଲେଖିବା ପାଇଁ $I \rightarrow$ ଉପରକୁ ଲେଖିବାକୁ ହେବ
 $I_0 \rightarrow$ ନିମ୍ନକୁ ଲେଖିବାକୁ ହେବ

$$= \log \frac{10^{-10}}{10^{12}}$$

$$= 2 \log 10^2$$
$$= 2 \log 10$$

$\Rightarrow 2$

$$dB = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$= 20 \text{ dB}$$

শব্দ দূষণ

☞ শব্দের তীব্রতা যখন মানুষের সহনীয় মাত্রা অতিক্রম করে, যার ফলে আমাদের দেহ ও মনের ওপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়ে তখন তাকে শব্দ দূষণ বলে।

❖ শব্দ দূষণের কয়েকটি কারণ নিচে দেয়া হলো-

১. উচ্চঃস্বরে মাইক বাজানো।
২. বিনা প্রয়োজনে গাড়ির হর্ন বাজানো।
৩. যানবাহন, প্লেন বা লঞ্চেঞ্জের শব্দ।
৪. শিল্পকারখানার শব্দ।

❖ ক্ষতিকারক দিক-

১. শ্রবণশক্তি হ্রাস পায়।
২. স্নায়ুর কার্যকলাপে বিঘ্ন ঘটে।
৩. মানসিক অস্থিরতা বৃদ্ধি পায়।
৪. রক্ত চলাচলে বাধার সৃষ্টি হয় এবং **রক্তচাপ বৃদ্ধি** পায়।
৫. সাময়িক অন্ধতা ও **শিশুদের বুদ্ধিমত্তা হ্রাস** পায়।



শব্দ দূষণ

শব্দ দূষণ প্রতিরোধ

শিল্প সংস্থার উদ্যোগ

শব্দের উৎস হ্রাস
(Silencing Device ব্যবহার)

নিজ উদ্যোগ

কম ভলিউমে TV,
Radio ব্যবহার

অযথা হর্ন ব্যবহার না করা

সরকারি উদ্যোগ

আবাসিক এলাকায়
কারখানার অনুমতি বন্ধ

আইন প্রণয়ন

মতামত

2018

শব্দ

□ শ্রুতিগোচর শব্দ

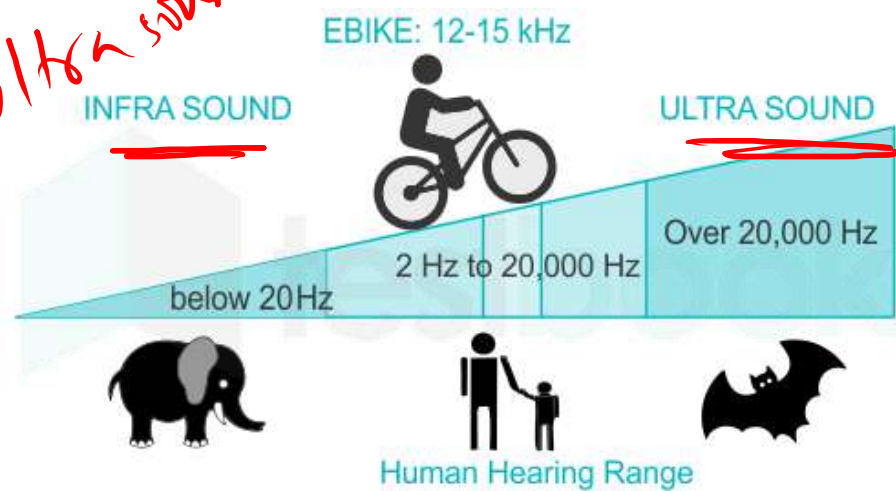
শ্রুতিগোচর (✓) শব্দ শ্রুতিগোচর শব্দ

20 - 20,000 Hz

□ শ্রুতিগোচর পাল্লা

20 Hz (নিম্ন সীমা)
20,000 Hz (উচ্চ সীমা)

শ্রুতিগোচর শব্দ (শ্রুতিগোচর)
Ultrasound



শব্দ স্বরের বৈশিষ্ট্য

❖ শব্দ স্বরের তিনটি বৈশিষ্ট্য রয়েছে যথা:

(ক) শব্দোচ্চতা *loudness*

- শব্দোচ্চতা বলতে **শব্দ কতটা জোরে বা আশ্বে** হচ্ছে তা বোঝায়।
- শব্দোচ্চতা তীব্রতা দিয়ে নির্ধারণ করা হয়।
- বলা যায় **তীব্রতা কারণ** এবং **শব্দোচ্চতা তার ফল**।

খ) তীক্ষ্ণতা বা পীচ (Pitch)

- সুরযুক্ত শব্দের যে বৈশিষ্ট্য দ্বারা কোন **সুর চড়া** ও কোন **সুর মোটা** বা খাদের তা বোঝায় তাকে তীক্ষ্ণতা বা পীচ বলে।

গ) গুণ বা জাতি (Quality or timbre)

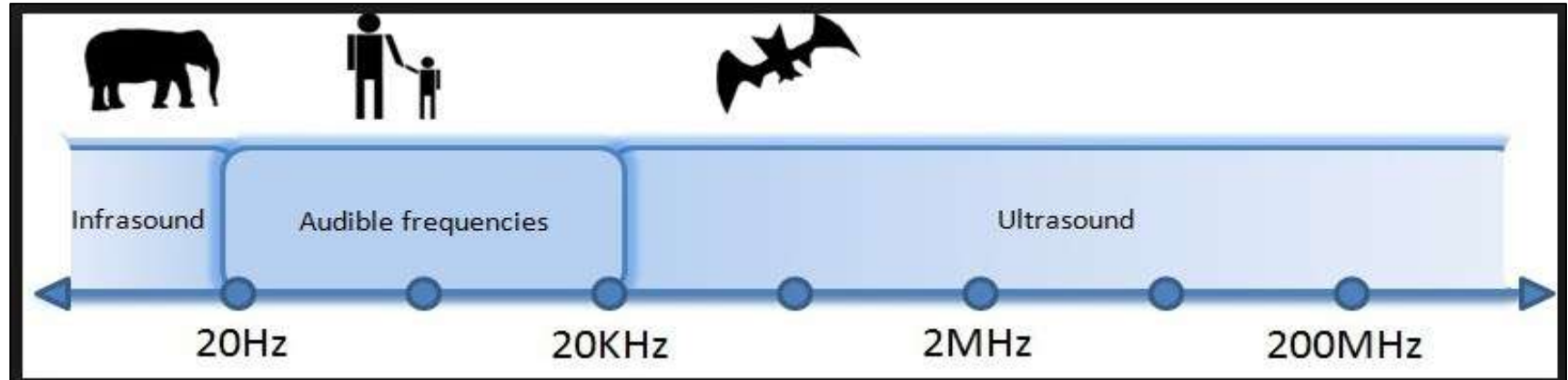
- শব্দের যে বৈশিষ্ট্য দ্বারা বিভিন্ন বাদ্যযন্ত্র থেকে নির্গত একই প্রাবল্য ও তীক্ষ্ণতায়ুক্ত স্বরগুলির মধ্যে পার্থক্য করা যায়, তাকে সুরযুক্ত শব্দের গুণ বা জাতি বলে।

শব্দোত্তর (ULTRASONIC) তরঙ্গ

শব্দোত্তর তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 20000 Hz-এর বেশি।

শব্দোত্তর/Ultrasonic তরঙ্গের কয়েকটি ব্যবহার

- 1) সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়, হিমশৈল, ডুবোজাহাজ, মাছের ঝাক ইত্যাদির অবস্থান নির্ণয়।
- 2) পোতাশ্রয়ের মুখ থেকে জাহাজের পথ প্রদর্শন।
- 3) ধাতব পিণ্ড বা পাতে সূক্ষ্মতম ফাটল অনুসন্ধান।
- 4) সাধারণভাবে মিশে যায় না এমন তরলসমূহের (যেমন- পানি ও পারদ) মিশ্রণ তৈরি।
- 5) সূক্ষ্ম ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করা।
- 6) ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করা।
- 7) রোগ নির্ণয় ও চিকিৎসা।



শব্দ শ্রবণ প্রক্রিয়া

বহিঃকর্ণ (Outer Ear)

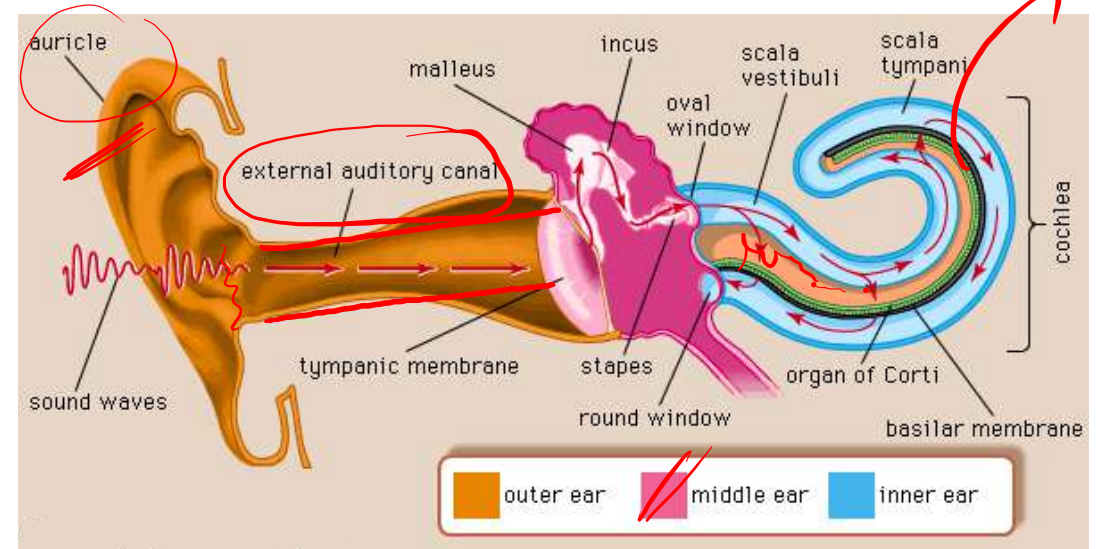
টিমপেনিক পর্দা

→ মধ্যকর্ণ (Middle Ear)

ম্যালিয়াস, ইনকাস ও স্টেপিস
নামক তিনটি অস্থি

→ অন্তঃকর্ণ (Inner Ear)

পেরিলিম্ফ নামক তরল → অডিটরি
স্নায়ুতে উদ্দীপনা সৃষ্টি



শব্দ শ্রবণ প্রক্রিয়া

□ মাইক্রোফোন

↳ Sound energy → electrical energy

➤ প্রেসার অপারেটেড মাইক্রোফোন: কোনো কথা বা বাদ্যযন্ত্রের শব্দ তরঙ্গ এ ধরনের মাইক্রোফোনের সামনে বায়ুতে চাপের তারতম্য ঘটালে শব্দ তরঙ্গ বিদ্যুৎ তরঙ্গে রূপান্তরিত হয়।

কার্বন মাইক্রোফোন, কনডেনসার মাইক্রোফোন, ডায়নামিক মাইক্রোফোন, ক্রিস্টাল মাইক্রোফোন ইত্যাদি কয়েক ধরনের প্রেসার অপারেটেড মাইক্রোফোন।

➤ ভেলোসিটি অপারেটেড মাইক্রোফোন: ভেলোসিটি অপারেটেড মাইক্রোফোন বাতাসের ঘনত্বের পরিবর্তনের উপর নির্ভর করে কাজ করে।

Speaker → electrical energy → sound energy

শব্দ শ্রবণ প্রক্রিয়া

□ লাউড স্পীকার (বিদ্যুত শক্তি → শব্দ শক্তি)

লাউড স্পীকারে শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বক, পোলপিস, পেপার কোণ, ভয়েস কল, স্পাইডার ও ধাতব ফ্রেম থাকে। ভয়েস কলের মধ্যে চুম্বক অবস্থান করে, তাই কলটা সবসময় চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে অবস্থান করে। যখন অ্যামপ্লিফায়ার থেকে বৈদ্যুতিক তরঙ্গ (অডিও সিগন্যাল) এসে ভয়েস কলে প্রবেশ করে, তখন ভয়েস কল কাঁপতে থাকে। ভয়েস কলের সাথে পেপার কোণ যুক্ত থাকায় পেপার কোণ কাঁপতে থাকে এবং এর সামনের বাতাসও কাঁপতে থাকে। বাতাসের এই কম্পন হচ্ছে মাইক্রোফোনের সামনে সৃষ্ট শব্দের কম্পনের একেবারে অবিকল প্রতিরূপ। অর্থাৎ মাইক্রোফোনের সামনে যে আওয়াজ করা হয়, লাউড স্পীকার থেকে সেই একই আওয়াজ শোনা যায়।

□ টেপ রেকর্ডার (শব্দ শক্তিকে > তড়িৎ প্রবাহ → চুম্বক ক্ষেত্র):

~~✗~~ পাবলিক অ্যাড্রেস সিস্টেম *Public Address*

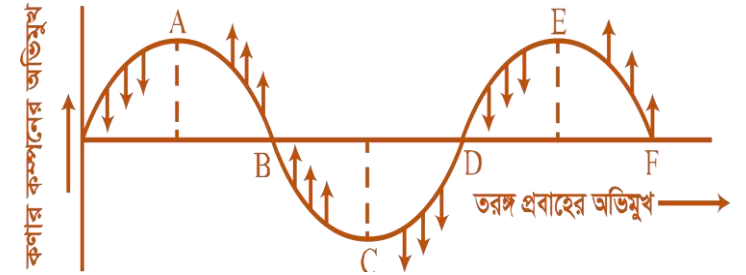
পাবলিক অ্যাড্রেস সিস্টেম হলো শব্দ বিবর্ধন ও শ্রোতাদের কাছে পৌঁছানোর জন্য ব্যবহৃত এক ধরনের ইলেক্ট্রনিক সিস্টেম যা মাইক্রোফোন, বিবর্ধক বা অ্যামপ্লিফায়ার ও লাউড স্পীকারের সমন্বয়ে গঠিত। অনেক মানুষের মাঝে কোনো ঘোষণা বা বক্তৃতা দেয়ার জন্য পাবলিক অ্যাড্রেস সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।

তরঙ্গ

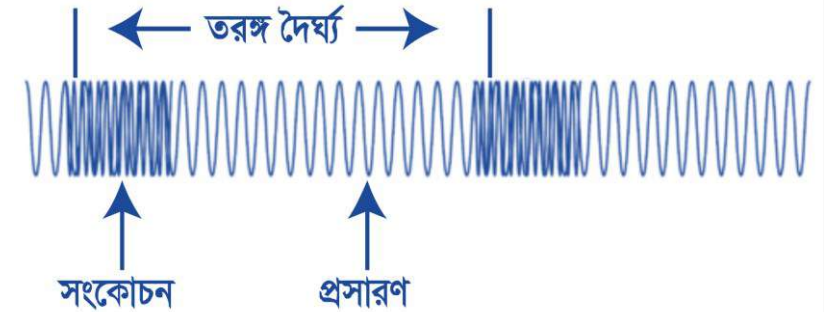
□ তরঙ্গ

➤ অনুপ্রস্থ তরঙ্গ

➤ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ



চিত্র: অনুপ্রস্থ তরঙ্গ



চিত্র: অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ

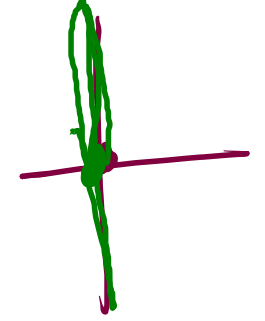
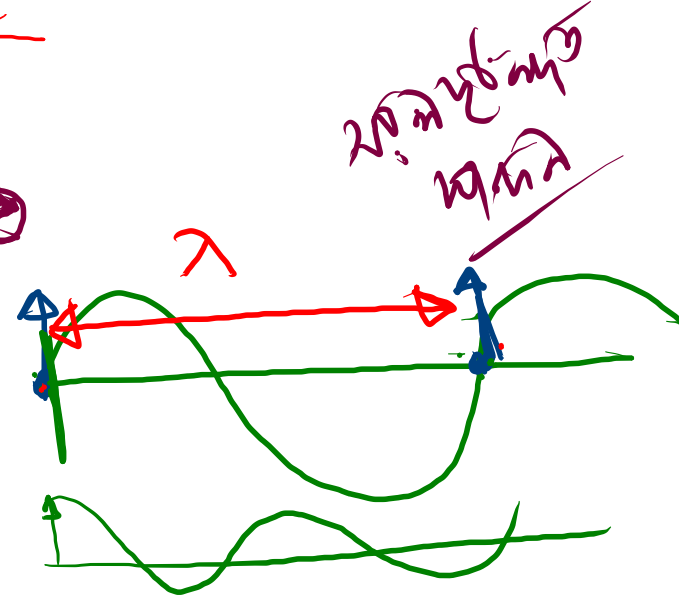
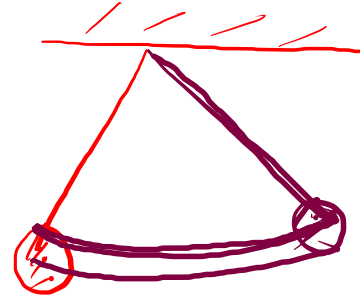
তরঙ্গ সংশ্লিষ্ট কিছু রাশি

□ তরঙ্গ সংশ্লিষ্ট কিছু রাশি

➤ পূর্ণ স্পন্দন (Complete oscillation)

➤ দোলনকাল বা পর্যায়কাল (Time period)

➤ কম্পাঙ্ক বা স্পন্দন সংখ্যা (Frequency)



সম্পূর্ণ স্পন্দন (দোলন) দিতে হবে

1 s এ স্পন্দন সংখ্যা (দোলন)

T (দোলনকাল) f frequency

$$T = \frac{1}{f}$$

T sec Δ 1 R (m m)

1 sec ~ $\frac{1}{T}$ R (m m)

$$f = \frac{1}{T}$$

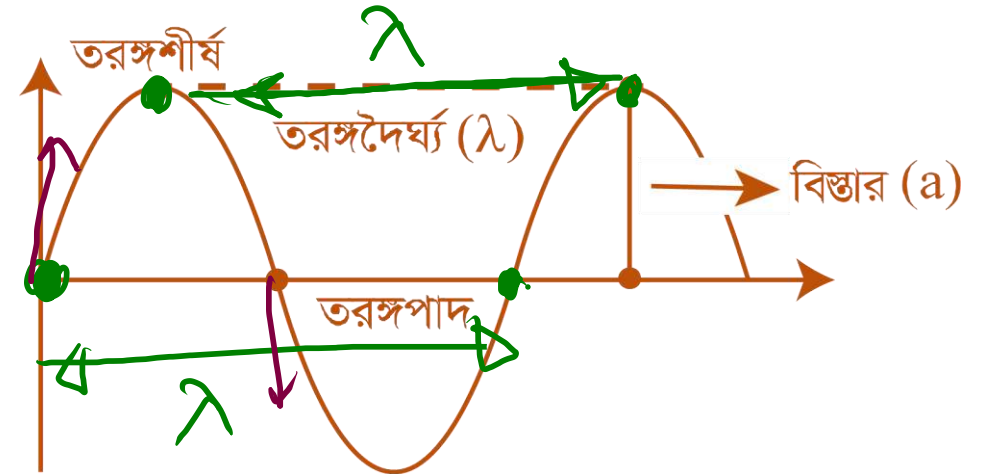
তরঙ্গ সংশ্লিষ্ট কিছু রাশি

➤ তরঙ্গদৈর্ঘ্য (Wavelength)

২২দিকায়নামের নাম
দুইট

➤ তরঙ্গবেগ (Wave velocity)

বেগের
১৯৬
৩৩৬
৩৩৬



অগ্রগামী/অগ্রগামী

স্থির ও অগ্রগামী তরঙ্গের পার্থক্য



অগ্রগামী তরঙ্গ	স্থির তরঙ্গ
অগ্রগামী তরঙ্গে মাধ্যমের সকল কণা পর্যায়বৃত্ত গতি লাভ করে।	স্থির তরঙ্গে মাধ্যমের নিস্পন্দ বিন্দুর কণাগুলো ছাড়া অন্যান্য সকল কণাই পর্যায়বৃত্ত গতি লাভ করে।
মাধ্যমের কণাগুলো কখনো স্থির অবস্থাপ্রাপ্ত হয় না।	প্রতিটি পূর্ণ কম্পনে কণাগুলো দুইবার স্থির অবস্থায় আসে।
মাধ্যমের কণাগুলোর বিস্তার সমান কিন্তু দশা বিভিন্ন।	মাধ্যমের কণাগুলোর দশা সমান, কিন্তু বিস্তার বিভিন্ন।
মাধ্যমের ভিতর দিয়ে নির্দিষ্ট বেগে অগ্রসর হয়।	মাধ্যমের মধ্যে স্থিরভাবে অবস্থান করে।
মাধ্যমের কণাগুলোকে সরণ, ঘনত্ব, চাপের পরিবর্তন, শক্তি ও বেগের একই রকম পরিবর্তন চক্রের মধ্য দিয়ে যেতে হয়।	মাধ্যমের কণাগুলো একই রকম পরিবর্তন চক্রের ভিতর দিয়ে যায়।
অগ্রগামী তরঙ্গের ক্ষেত্রে পরপর দুটি তরঙ্গশীর্ষের মধ্যবর্তী দূরত্ব এবং অনুপ্রস্থ তরঙ্গের ক্ষেত্রে একটি সংকোচন ও একটি প্রসারণের মোট দূরত্বকে তরঙ্গদৈর্ঘ্য বলে।	পর পর তিনটি নিস্পন্দ বিন্দু বা তিনটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্বকে স্থির তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বলে।

টানা তারে আড় কম্পনের সূত্রাবলি

০৭৩৩০
১ = দৈর্ঘ্য

➤ দৈর্ঘ্যের সূত্র

$$f \propto \frac{1}{L}$$

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$$

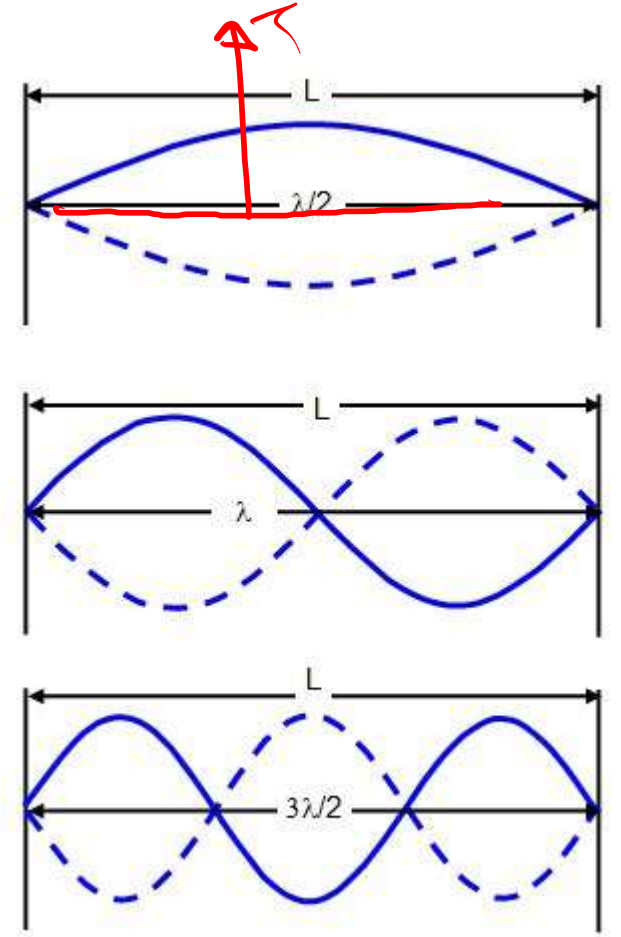
1m গড়িত

➤ টানের সূত্র

$$f \propto \sqrt{T}$$

➤ ভরের সূত্র

$$f \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$$



বীট বা স্বরকল্প

❑ বীট বা স্বরকম্প

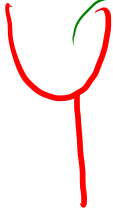
সমান বা প্রায় সমান তীব্রতা এবং প্রায় সমান কম্পাঙ্কবিশিষ্ট একই দিকে অগ্রগামী দুটি শব্দতরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে শব্দের লব্ধি প্রাবল্যের পর্যায়ক্রমিক হ্রাস-বৃদ্ধির ঘটনাকে বীট বা স্বরকম্প বলে। বীটের সংখ্যা প্রতি সেকেন্ডে 10 এর বেশি হলে তা উপলব্ধি করা যায় না।

বীট উৎপত্তির শর্ত:

- বীট সৃষ্টিকারী শব্দতরঙ্গ দুটি একই সময়ে উৎপন্ন হতে হবে।
- তরঙ্গ দুটির কম্পাঙ্ক ও তীব্রতা প্রায় সমান হতে হবে।
- তরঙ্গ দুটির দরুন মাধ্যমের কোনো একটি কণার সরণ একই রেখায় হতে হবে।
- মাধ্যমের কোনো একটি কণার ওপর তরঙ্গ দুটি মিলিত হবার পর তাদের মধ্যে দশা বৈষম্য সময়ের সাথে পরিবর্তিত হবে।
- তরঙ্গ দুটির মিলিত ক্রিয়ার বিস্তার সময়ের সাথে পরিবর্তিত হবে।

25kHz

f_1



30kHz

f_2



25kHz
30kHz

~~1 = 50~~

25/30 m.p.s. or 4

time

space

time function

Space function

no of bits = $f_1 \sim f_2$

বীট বা স্বরকল্প

□ বীট বা স্বরকম্পের প্রয়োগ:

স্বরকম্পের দুইটি প্রয়োগ আছে; যথা-

- ✓ স্বরকম্পের সাহায্যে খনিতে দূষিত বাতাসের অস্তিত্ব নির্ণয় করা যায়।
- ✓ বাদ্যযন্ত্রাদির সুর নির্ণয় করা যায়।

খনিতে দূষিত বাতাসের অস্তিত্ব নির্ণয়: খনিতে দূষিত বাতাসের অস্তিত্ব নির্ণয় করতে গিয়ে দুটি অভিন্ন প্রকৃতির অর্গান নল নেই। একটি অর্গান নলে খনির বাতাস এবং অপরটিতে বিশুদ্ধ বাতাস নিয়ে নল দুটিতে একই সঙ্গে শব্দ উৎপন্ন করি। খনির বাতাস বিশুদ্ধ না হলে নল দুটিতে সৃষ্ট শব্দের কম্পাঙ্কের প্রভেদ থাকবে। ফলে স্বরকম্পের সৃষ্টি হবে। কিন্তু খনির বাতাস বিশুদ্ধ হলে কম্পাঙ্কের প্রভেদ থাকবে না। ফলে স্বরকম্প শোনা যাবে না।

সিদ্ধান্ত: স্বরকম্পের সৃষ্টি হলে বুঝতে হবে যে, খনির বাতাস দূষিত।

বাদ্যযন্ত্রাদির সুর নির্ণয়: দুটি বাদ্যযন্ত্রকে এক সুরে আনতে হলে তাদেরকে একই সঙ্গে বাজিয়ে স্বরকম্পের উপস্থিতি লক্ষ্য করতে হয়। সুর মিললে স্বরকম্প আর শোনা যাবে না। এমনিভাবে বীটের সাহায্যে বিভিন্ন বাদ্যযন্ত্রের সুর নির্ণয় করা যায়।

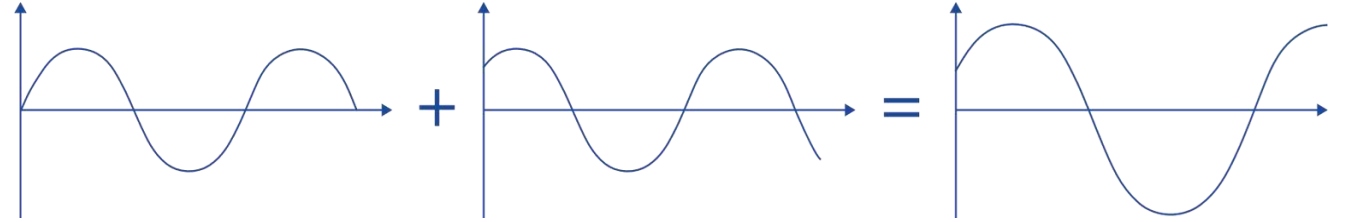
তরঙ্গ

শব্দের ব্যতিচার: সমান কম্পাঙ্ক ও বিস্তার বিশিষ্ট দুটি শব্দ তরঙ্গে উপরিপাতনের ফলে শব্দের প্রাবল্যের যে পর্যায়ক্রমিক হ্রাস-বৃদ্ধি হয় তাকে ব্যতিচার বলে।

Same frequency

শব্দের ব্যতিচারের শর্ত:

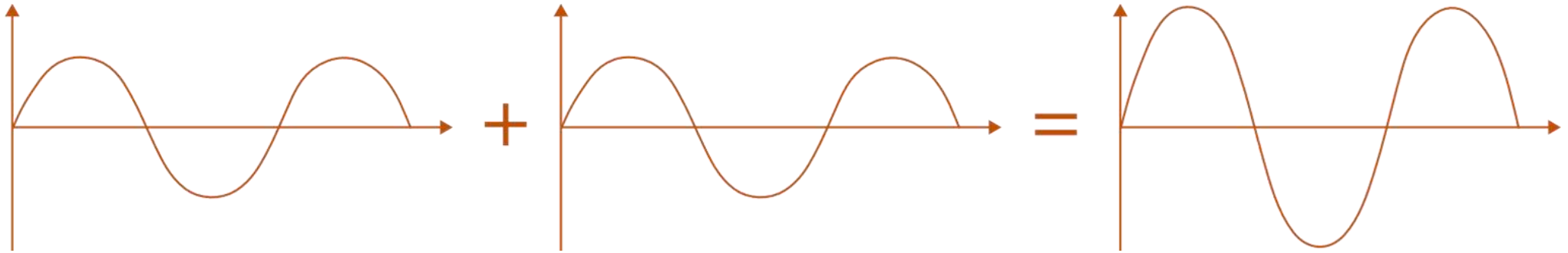
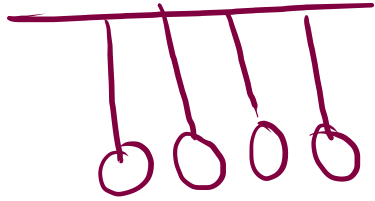
- তরঙ্গ দুটির কম্পাঙ্ক ও বিস্তার সমান হতে হবে।
- তরঙ্গ দুটির আকৃতি ও দশা অপরিবর্তিত থাকবে। শুধু আদি দশা ভিন্ন হয়।
- তরঙ্গ দুটির দরুন মাধ্যমের যেকোনো কণার সরণ একটি রেখা বরাবর হবে।



তরঙ্গ

□ **অনুনাদ:** অনুনাদ হলো একটি ধর্ম যা একটি কম্পনশীল সিস্টেমকে সর্বোচ্চ বিস্তারে কম্পিত হতে সাহায্য করে। যে কম্পাঙ্কের ফলে বস্তুটি সর্বোচ্চ বিস্তারে কম্পনশীল হয় সেই কম্পাঙ্কে বস্তুটির অনুনাদ কম্পাঙ্ক বা **Resonance Frequency** বলে।

একই কম্পাঙ্কে সোজান



ডপলার ক্রিয়া (DOPPLER EFFECT)

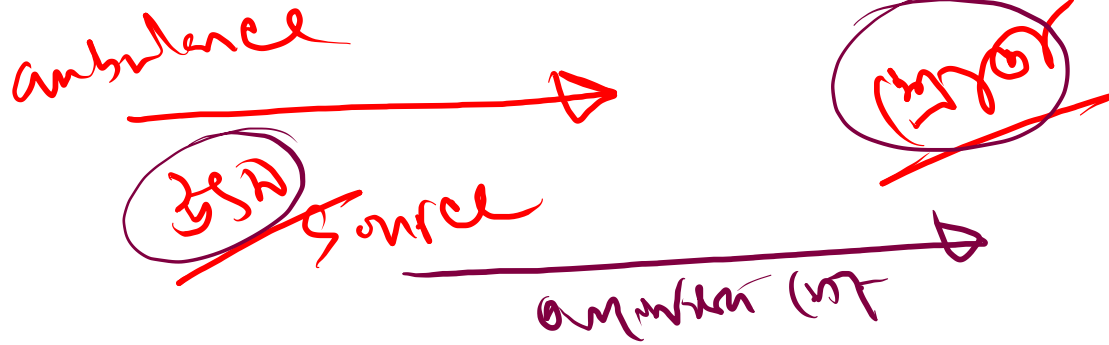
ডপলার ক্রিয়া

- উৎস এবং পর্যবেক্ষকের মধ্যকার আপেক্ষিক গতির কারণে কোনো তরঙ্গ-সংকেতের কম্পাঙ্ক পরিবর্তিত হয়ে যাওয়ার ঘটনাকে ডপলার ক্রিয়া বা Doppler Effect বলা হয়।

উৎস, পর্যবেক্ষক পর্যবেক্ষক → f বেশি
উৎস দূরে → f কম

কম্পাঙ্ক কমে যাওয়া

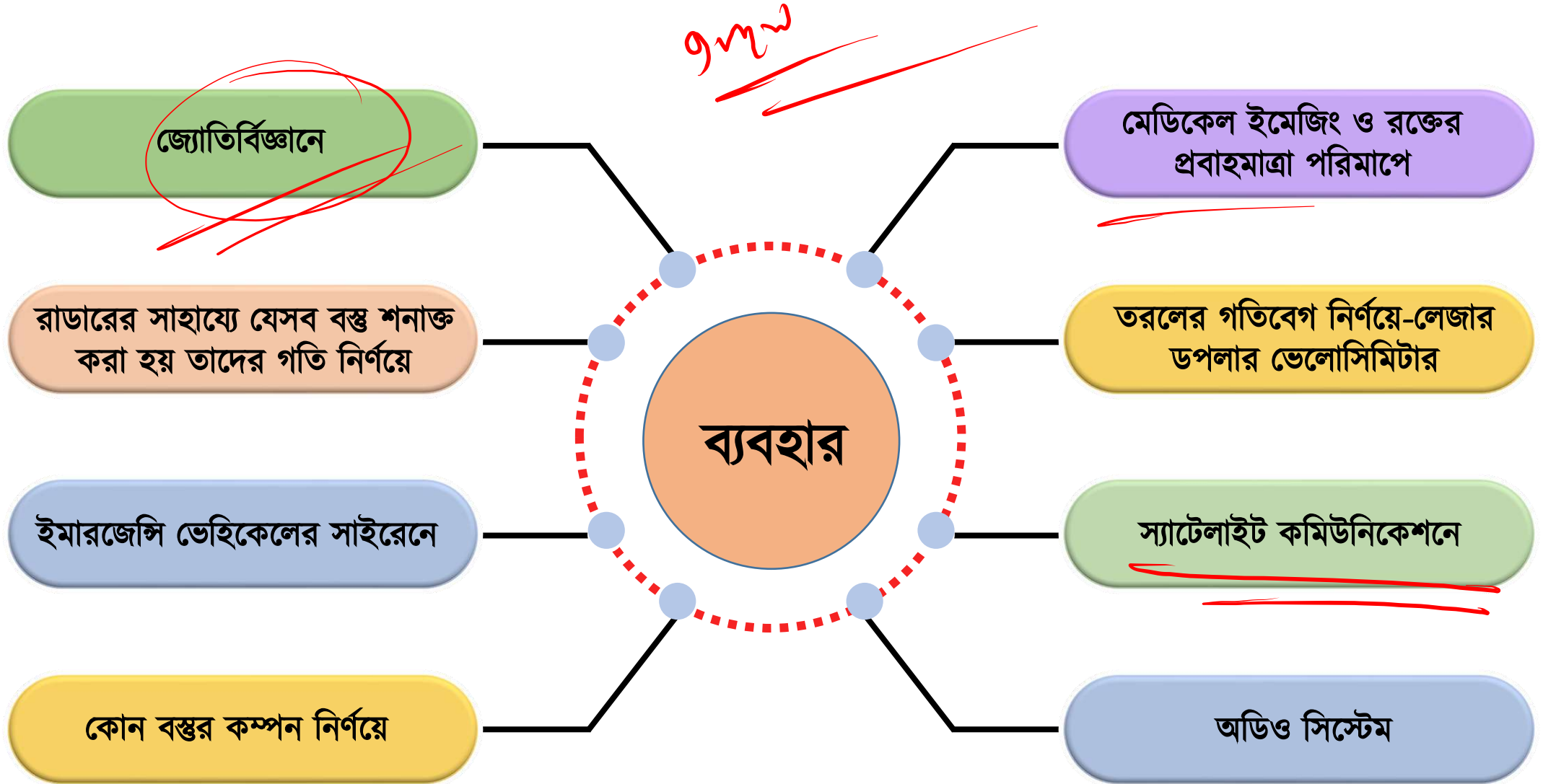
কম্পাঙ্ক বেড়ে যাওয়া



উদাহরণ: ট্রেন যখন হুইসেল বাজিয়ে স্টেশনে আসে তখন আমাদের কাছে হুইসেলের তীব্রতা বৃদ্ধি পায়। এছাড়া দূরবর্তী নক্ষত্র হতে নিঃসৃত আলো পর্যবেক্ষণ করার সময় ডপলারের নীতি ব্যবহার করা হয়। ত্বকের ব্রণ সমস্যা ইত্যাদি রোগের চিকিৎসায় ডপলার নীতি প্রয়োগ করে রোগ নির্ণয় করা হয়।

light → red shift

ডপলার ক্রিয়া (DOPPLER EFFECT)

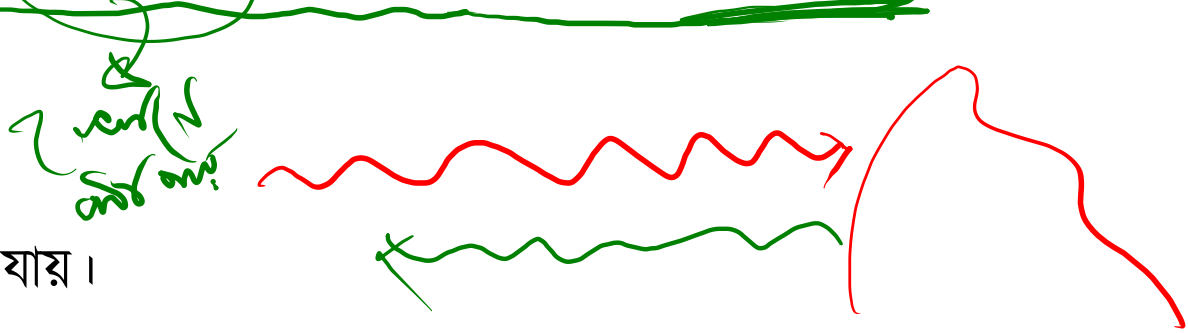


প্রতিধ্বনি (ECHOES)

- ⇒ কোন উৎস থেকে **সৃষ্ট শব্দ** যদি দূরবর্তী কোন মাধ্যমে **বাধা পেয়ে** উৎসের কাছে ফিরে আসে তখন মূল ধ্বনির যে **পুনরাবৃত্তি** হয় তাকে শব্দের প্রতিধ্বনি বলে।
- ⇒ প্রতিধ্বনি শোনার জন্য মূল ধ্বনি ও **প্রতিধ্বনি শোনার** মধ্যবর্তী সময়ের পার্থক্য **০.১ সেকেন্ড** হওয়া প্রয়োজন।
- ⇒ শব্দ বা প্রতিধ্বনি শোনার জন্য **উৎস ও প্রতিফলকের** মধ্যবর্তী ন্যূনতম দূরত্ব **১৬.৬ মি.** হওয়া প্রয়োজন।

প্রতিধ্বনির ব্যবহার:

১. কূপের, সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয় করা যায়।
২. পোতাশ্রয়ের মুখ থেকে জাহাজকে পথ দেখানো যায়।
৩. বাদুড় অন্ধকারে পথ চলে।
৪. হিমশৈল, ডুবোজাহাজ ইত্যাদির অবস্থান নির্ণয় করা যায়।



প্রতিধ্বনি (ECHOES)

❖ প্রতিধ্বনির সাহায্যে কিভাবে একটি কূপের গভীরতা নির্ণয় করা যায়?

0.1 second

0°C

$$\frac{332 \times 0.1}{2} = h_{\text{min}}$$

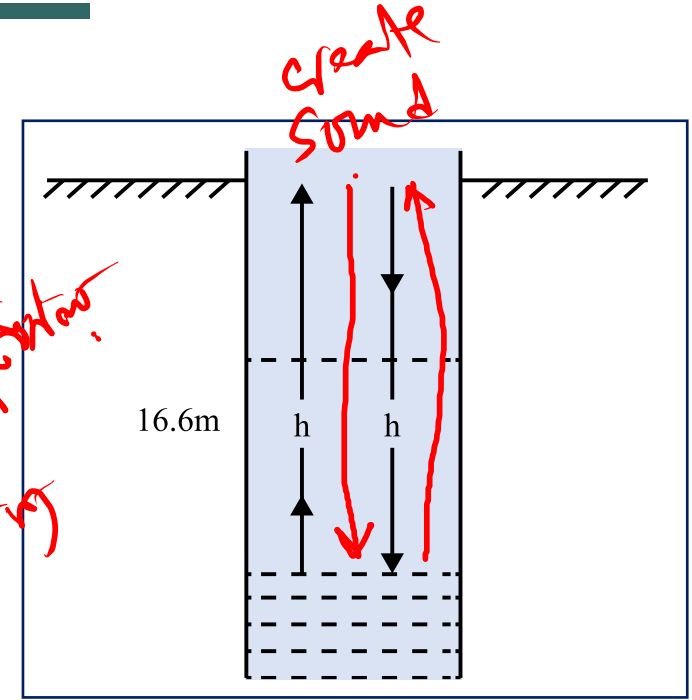
$h_{\text{min}} = 16.6\text{m}$

$$t_{\text{total}} = \frac{\text{দূরত্ব}}{\text{বেগ}}$$

$$V = \frac{2h}{t}$$

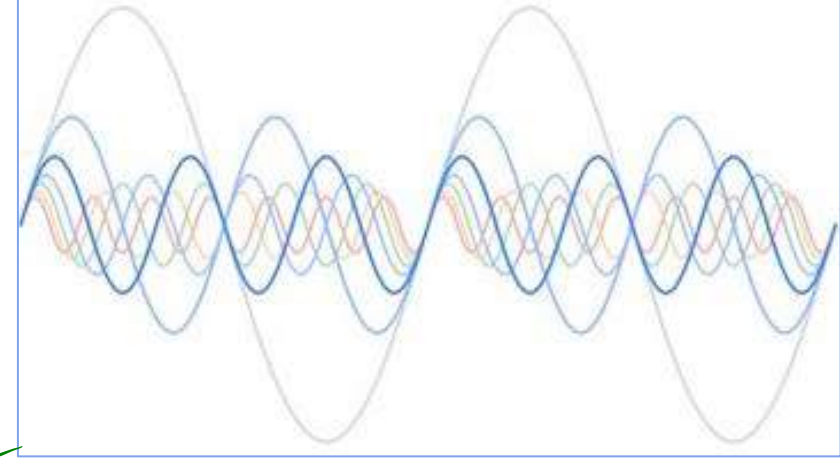
$$h = \frac{Vt}{2}$$

কতক্ষণ সময়
সময় লাগবে ও প্রতিধ্বনি
সময় লাগবে



শব্দের অনুরণন (Reverberation)

→ কোন ঘরের মধ্যে গিটার, বেহালা, হারমোনিয়াম ইত্যাদি বাদ্যযন্ত্র একত্রে বাজানোর পর হঠাৎ বন্ধ করে দিলেও কিছু সময় পর্যন্ত বাজনার অনুভূতি মানুষের মনে ক্রিয়াশীল থাকে এবং ধীরে ধীরে তা নিঃশেষ হয়ে আসে। শব্দ উৎস বন্ধ করে দেয়ার পর কিছু সময় পর্যন্ত এর প্রভাব বজায় থাকাকে রিভারবেরেশন বা অনুরণন বলে। যতক্ষণ পর্যন্ত শব্দের অনুভূতি আমাদের মনে ক্রিয়াশীল থাকে সেই সময়কে রিভারবেরেশন টাইম বলে।



→ রিভারবেরেশনের জন্য যে সকল বিষয় বিবেচনায় রাখতে হবে সেগুলো হলো-

১. কথা যেন স্পষ্ট বুঝা যায় তা নিশ্চিত করা।
২. কথার গোপনীয়তা রক্ষার ব্যবস্থা নিশ্চিত করা।
৩. রুমের সাইজ সঠিকভাবে নিরূপণ করতে হবে।
৪. বিল্ডিং লে-আউট এর ডিজাইন সতকর্তার সাথে করতে হবে।

সেবাইনের সূত্র (STATEMENT OF SABINE'S FORMULA)

✓ ১৮৯৮ সালে Prof. Walle C. Sabine, reverberation এর সময় সম্পর্কে দুটি সূত্র প্রদান করেন, যা সেবাইনের সূত্র নামে পরিচিত।

$t = \text{Rev. time}$

১ম সূত্রঃ

$t \propto V$ ($V = \text{আয়তন}$)

২য় সূত্রঃ

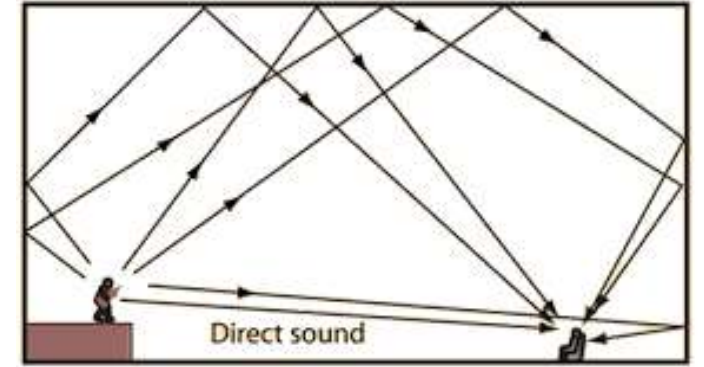
$t \propto \frac{1}{\sum \alpha A}$

$\alpha = \text{শোষণ গুণক}$
 $A = \text{আয়তন (মুঠ)}$

$t \propto \frac{V}{\sum \alpha A}$

$t = \frac{0.16 V}{A}$

Volume m^3
 m^2



আলোচ্য বিষয়

- **পলিমার (Polymer):** প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম পলিমার, পলিমারকরণ প্রক্রিয়া, উৎস, প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পলিমারের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার, উৎপাদন প্রক্রিয়া, রাবার ও প্লাস্টিকের ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য, পরিবেশ ভারসাম্যহীনতায় রাবার ও প্লাস্টিকের ভূমিকা, রাবার ও প্লাস্টিকের ব্যবহারের সচেতনতা।

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- পলিমারকরণ কী? মনোমার থেকে কীভাবে পলিমার তৈরি করা হয় লিখুন।
- সেলুলোজিক ও নন-সেলুলোজিক তন্তুর মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করুন।
- পলিথিন কী? পলিথিন ও প্লাস্টিক কীভাবে কৃষিজমিকে দূষিত করে-আলোচনা করুন।
- জৈব পলিমারের বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ করুন।
- রাবার ও প্লাস্টিক কীভাবে আমাদের পরিবেশের ভারসাম্য ব্যাহত করে।

[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

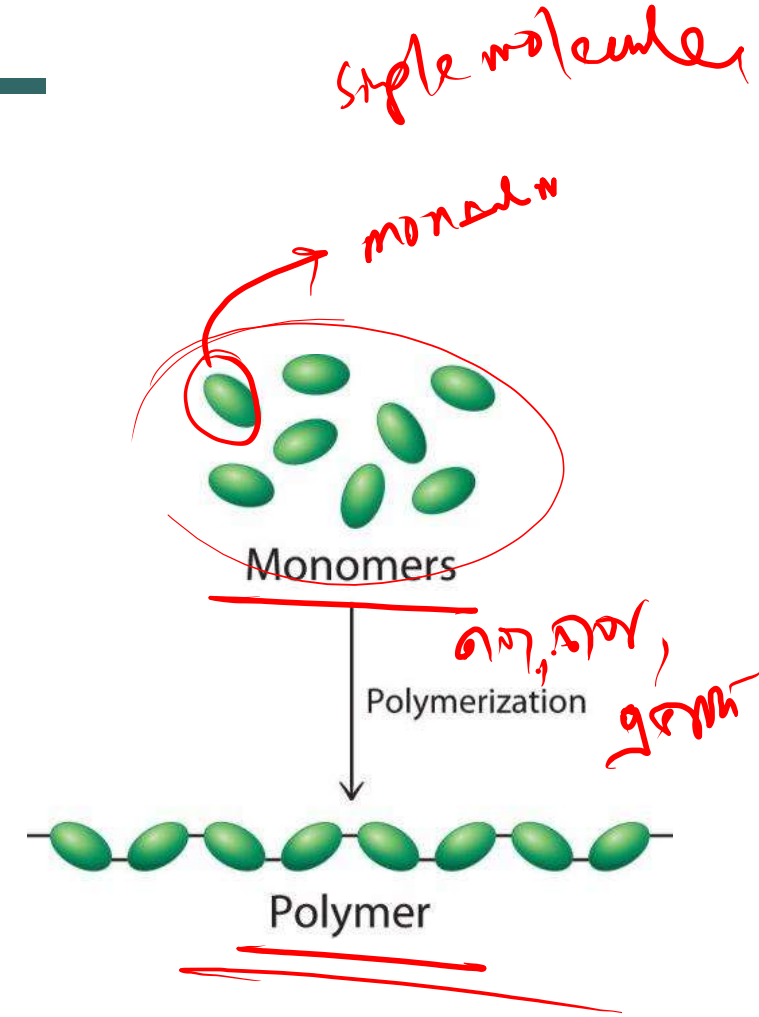
[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

[৪৪তম বিসিএস লিখিত]

[৪৩তম বিসিএস লিখিত]

পলিমার (POLYMER)

- ❖ পলিমার (Polymer) শব্দটি এসেছে দুটি গ্রিক শব্দ **পলি** (Poly) ও **মেরোস** (Meros) থেকে। পলি শব্দের অর্থ হলো **অনেক** (Many) এবং মেরোস শব্দের অর্থ **অংশ** (Part)। অর্থাৎ অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ জোড়া দিয়ে যে একটি বড় জিনিস পাওয়া যায়, সেটি হচ্ছে পলিমার।
- ❖ রসায়ন বিজ্ঞানের ভাষায়, **একই ধরনের** অনেকগুলো **ছোট অণু** পর পর যুক্ত হয়ে পলিমার তৈরি করে। যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদেরকে বলে **মনোমার** (Monomer)।



পলিমার (POLYMER)

❖ পলিমারের বৈশিষ্ট্য- $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2$

- একই প্রকৃতির মনোমার পরস্পর যুক্ত হয়ে অথবা ভিন্ন প্রকৃতির মনোমার অণুর সংযোগে এই পলিমার তৈরি হতে পারে। উৎপন্ন পলিমারের বৈশিষ্ট্য সম্পূর্ণরূপে মনোমারের বৈশিষ্ট্য থেকে আলাদা।
- সান্দ্রতা ও রাবার সুলভ স্থিতিস্থাপক আচরণ পলিমারের এক উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম। অসংখ্য পলিমার শৃঙ্খল পরস্পর ছড়িয়ে পড়লে এ ধরনের বৈশিষ্ট্যের সূত্রপাত হয়। স্প্রিং এর মতো টেনে দীর্ঘ হওয়া এবং গুটিয়ে আসা ধর্ম বহু পলিমারের মধ্যে লক্ষ করা যায়।
- অনেক পলিমার দ্রবণের প্রবাহ আচরণ সাধারণ তরল পদার্থের চেয়ে একদম আলাদা। কোনো টিউবের মধ্যে দিয়ে পলিমার দ্রবণ জোর করে ঠেলে পাঠালে ঐ দ্রবণ ফুলে ফেঁপে উঠবে। পলিমারের আণবিক শৃঙ্খল গুটিয়ে আসার কারণে এটি ঘটে।



পলিমার (POLYMER)

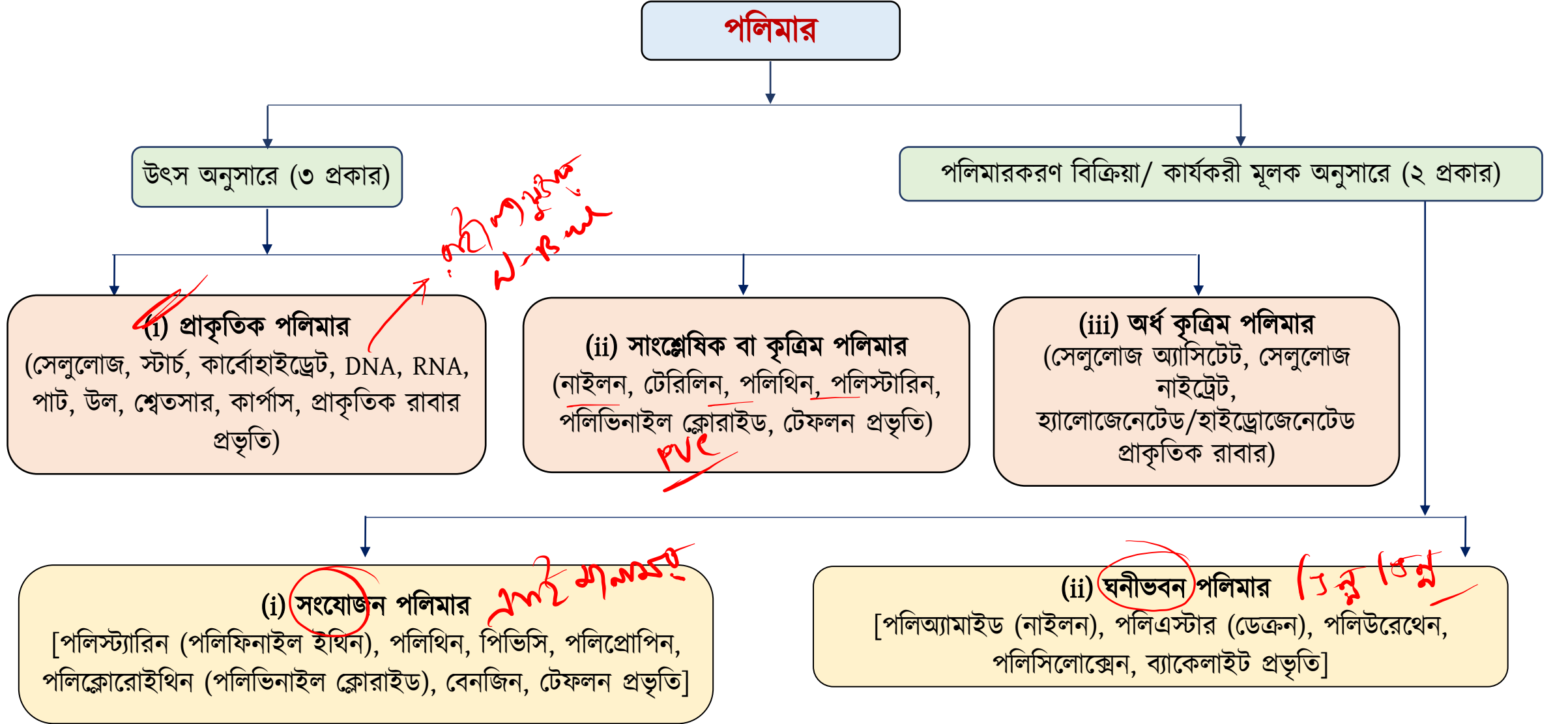
অসংলগ্ন
অনুসৃত,
বৈজ্ঞানিক
দৃষ্টান্ত
দৃষ্টান্ত

➤ পলিমারের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা ধর্ম অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। অধিকাংশ পলিমারই **ইনসুলেটর** বা **অন্তরক** কতিপয় পলিমারের ক্ষেত্রে একমাত্রিক পরিবাহিতা লক্ষ করা যায়। এক্ষেত্রে বিদ্যুৎ প্রবাহ কেবল আণবিক অক্ষের একদিকেই চলতে পারে। এ পলিমারগুলো ইলেকট্রনীয় যন্ত্রপাতিতে উত্তমরূপে কাজ করে থাকে। তাপের তারতম্য ঘটিয়ে পলিমারের বিদ্যুৎ পরিবহন ক্ষমতারও পরিবর্তন ঘটানো যায়।

➤ কোন কোন ক্ষেত্রে পলিমার বস্তুর উল্লেখযোগ্য বিদ্যুৎ পরিবাহিতা বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়। এক্ষেত্রে পলিমার অর্ধপরিবাহী। বিজ্ঞানের জগতে এগুলো নতুন আগন্তুক হিসেবে আবির্ভূত হচ্ছে। এই পলিমার সেমিকন্ডাক্টরকে কেন্দ্র করেই নতুন ন্যানো প্রযুক্তি গড়ে উঠেছে। *নতুন*

➤ থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের মধ্যে নানা ধরনের বস্তু ঢুকিয়ে তার শক্তি বৃদ্ধি করা যায়। এর নাম পুনঃশক্তি প্রাপ্ত প্লাস্টিক। পুনঃশক্তি প্রাপ্ত প্লাস্টিক তৈরির জন্য প্লাস্টিকের সঙ্গে কাচ তন্তু, পাটের আঁশ, অ্যাসবেসটস প্রভৃতি অনুপাত মত মিশিয়ে ছাঁচে ঢেলে চাপ প্রয়োগ করা হয়।

পলিমার (POLYMER)



পলিমার (POLYMER)

□ থার্মোপ্লাস্টিকস ও থার্মোসেটিং প্লাস্টিকস এর পার্থক্য

থার্মোপ্লাস্টিকস	থার্মোসেটিং প্লাস্টিকস
যে সব প্লাস্টিককে তাপ দিয়ে বারবার গলানো যায় এবং বিভিন্ন আকৃতিতে পরিবর্তন করা যায় তাকে থার্মোপ্লাস্টিকস বলে।	যে সব প্লাস্টিককে তাপ দিয়ে মাত্র একবার গলানো যায় এবং আকৃতি দেয়ার পর তা পুনরায় গলানো যায় না, তাপ প্রয়োগে পুড়ে শক্ত হয়ে যায় তাকে থার্মোসেটিং প্লাস্টিকস বলে।
থার্মোপ্লাস্টিকের আণবিক কাঠামো কিছুটা সরল এবং আণবিক ওজন কম।	থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের আণবিক গঠন থার্মোপ্লাস্টিকের কাঠামো জটিল এবং আণবিক ওজন বেশি।
এই জাতীয় প্লাস্টিক <u>নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট</u> ও <u>উচ্চ তাপ সহনীয়</u> নয়।	থার্মোসেটিং প্লাস্টিকস <u>উচ্চ গলনাঙ্ক</u> ও <u>উচ্চ তাপসহনীয়</u> ।
থার্মোপ্লাস্টিকস এর প্রসারণ ক্ষমতা নিম্ন।	থার্মোসেটিং প্লাস্টিক উচ্চ প্রসারণ ক্ষমতা সম্পন্ন।
দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহার্য জিনিসপত্র যেমন: <u>মগ</u> , <u>বালতি</u> , <u>চেয়ার</u> , <u>টেবিল</u> ইত্যাদি এই জাতীয় প্লাস্টিক দ্বারা তৈরি হয়।	বৈদ্যুতিক <u>সুইচ</u> , <u>ম্যালামাইন</u> , <u>ব্যাকেলাইট</u> , <u>থার্মাল কোটিং</u> প্রভৃতি এই জাতীয় প্লাস্টিক থেকে তৈরি করা হয়।

পলিমার (POLYMER)

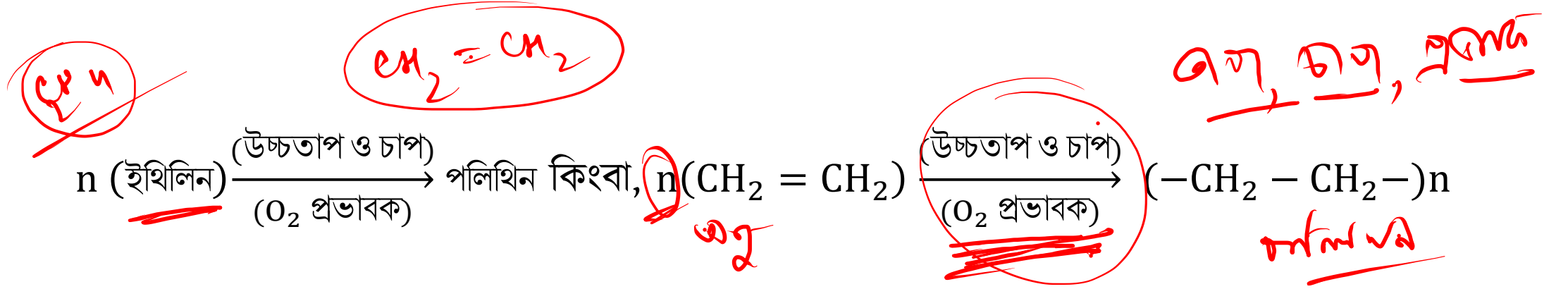
□ জৈব ও অজৈব পলিমারের পার্থক্য

জৈব পলিমার	অজৈব পলিমার
জৈব পলিমারে প্রধান শিকল কার্বন পরমাণু দ্বারা গঠিত।	অজৈব পলিমারে প্রধান শিকল অন্যান্য পরমাণু (কার্বন বাদে) দ্বারা গঠিত।
শিকলে দুটি কার্বন পরমাণু বন্ধনের দূরত্ব কম থাকে।	শিকলে দুটি কার্বন পরমাণু বন্ধনে দূরত্ব বেশি থাকে।
জৈব পলিমার সমূহের তাপ প্রতিরোধ ক্ষমতা নিম্ন। অনেক জৈব পলিমার বাতাসে ৩০০°C তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয়।	অজৈব পলিমারসমূহের তাপধারণ ক্ষমতা জৈব পলিমারের তুলনায় বেশি।
-C-C- শিকল বিশিষ্ট জৈব পলিমারসমূহ আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না। তবে -C-N- শিকল বিশিষ্ট পলিমার ধীরে ধীরে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়।	-Si-O- বন্ধনী বিশিষ্ট পলিমার ব্যতীত অন্যান্য অজৈব পলিমার সহজে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়।
জৈব পলিমার শিকল ও চক্রাকার দুই ধরনেরই হতে পারে।	অজৈব পলিমার শুধুমাত্র শিকল বিশিষ্ট হয়।

পলিমার (POLYMER)

□ কয়েকটি পলিমারের নাম ও এদের প্রস্তুত প্রণালি

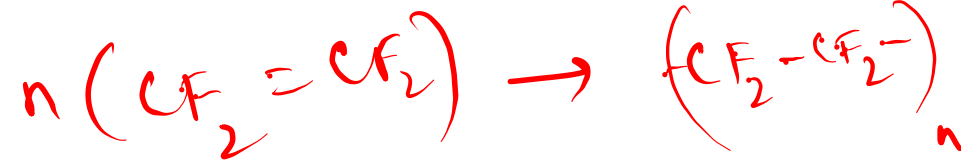
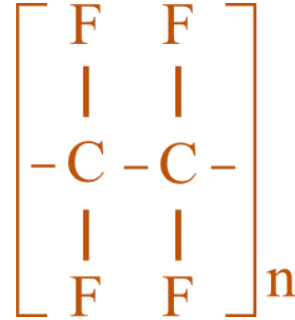
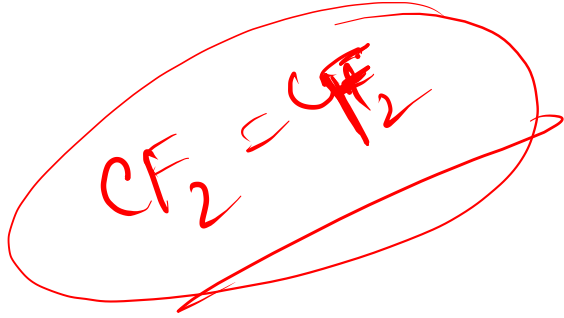
➤ পলিথিন: ইথিলিন গ্যাসকে 1000–1200 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



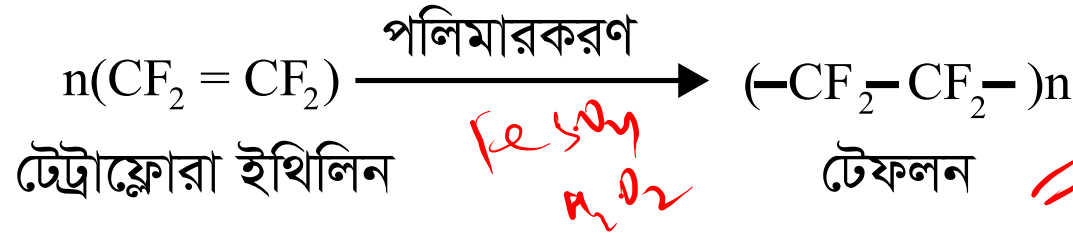
তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় বর্তমানে পদ্ধতিটি তেমন জনপ্রিয় নয়। এখন টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl_3) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি হয়।

পলিমার (POLYMER)

➤ **টেফলন:** টেফলন হলো পলি টেট্রাফ্লোরো ইথিন। এর রাসায়নিক সংকেত-



টেট্রাফ্লোরো ইথিলিন থেকে যুত পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় টেফলন প্রস্তুত করা হয়। এখানে **প্রভাবক** রূপে FeSO_4 ও H_2O_2 ব্যবহৃত হয়।

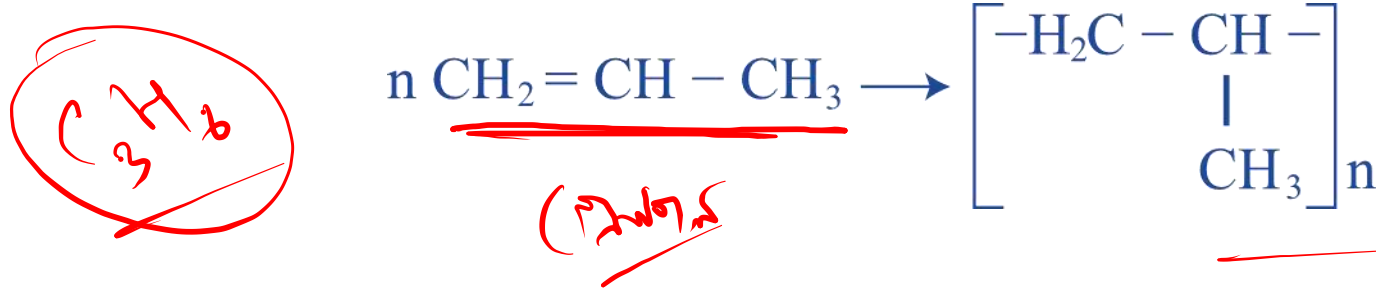


Reaction speed change

ব্যবহার: টেফলন তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী, ননস্টিক রান্নার প্যান, বৈদ্যুতিক ইনসুলেটর প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

পলিমার (POLYMER)

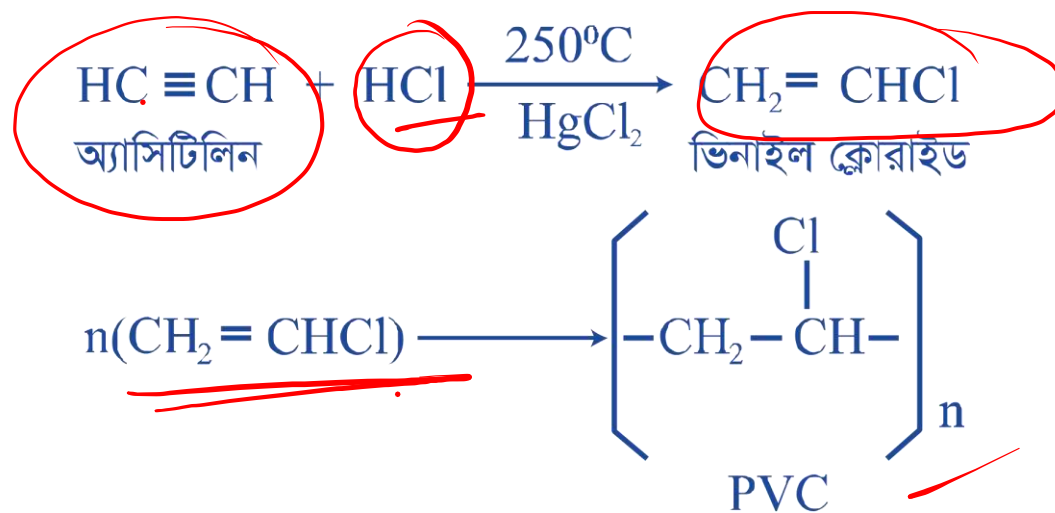
- **পলিস্টার:** পলিস্টার হচ্ছে পলিপ্রপিন। ১৪০ বায়ুর চাপে হেপ্টেনে দ্রবীভূত প্রপিনকে $TiCl_3$ এর উপস্থিতিতে $120^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে প্রপিনের অসংখ্য অণুযুক্ত হয়ে পলিপ্রপিন গঠন করে। এর গাঠনিক সংকেত হচ্ছে-



ব্যবহার: পলিস্টার একটি শক্ত প্লাস্টিক। এটি ব্যবহৃত হয় কার্পেট, বোতল, পাইপ, দড়ি ইত্যাদি তৈরিতে।

পলিমার (POLYMER)

- **PVC:** প্রায় 160 – 250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত HgCl₂ প্রভাবকের উপর দিয়ে অ্যাসিটিলিন ও শুষ্ক হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাসের মিশ্রণ চালনা করলে উভয়ের মধ্যে সংযোগ ক্রিয়ার ফলে ভিনাইল ক্লোরাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ভিনাইল ক্লোরাইডকে জৈব পারঅক্সাইড যেমন বেনজোয়িক পারঅক্সাইড অথবা t – বিউটাইল পারঅক্সাইডের উপস্থিতিতে অধিক চাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে PVC হয়।



ব্যবহার: কৃত্রিম চামড়া তৈরিতে, ঘরের মেঝের কার্পেটিং প্রস্তুতিতে, ঘরের ছাদ তৈরির জিনিসপত্র তৈরিতে, প্লাস্টিক সিরিজ, রেইন কোট, গ্রামোফোন রেকর্ড তৈরির জন্য ব্যবহার হয়।

পলিমার (POLYMER)

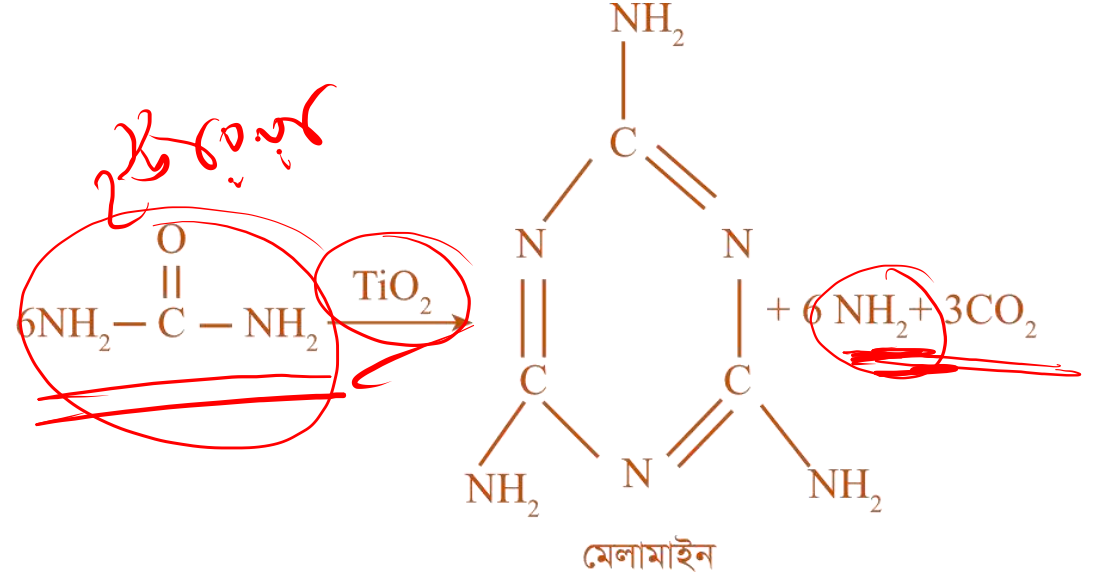
$CM_n + NH_2$

□ **মেলামাইন:** মেলামাইন এক প্রকার পলিমার। এর রাসায়নিক নাম পলি অ্যামাইড ট্রসলিংক থার্মোসেটিং।

প্রস্তুতি: ইউরিয়া বা কার্বামাইড কে প্রভাবকের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করে মেলামাইন প্রস্তুত করা হয়। এক্ষেত্রে প্রভাবক হিসেবে TiO_2 ব্যবহার করা হয়।

➤ **মেলামাইনের উপকারী দিক:**

- গৃহস্থালির কাজে ব্যবহৃত কাপ, প্লেট, বাটসহ অন্যান্য ক্রোকোরিজ প্রস্তুত করতে মেলামাইন ব্যবহৃত হয়।
- আগুনরোধী কাপড় তৈরিতে মেলামাইন ব্যবহৃত হয়।



➤ **অপকারী দিক:**

মেলামাইনের উপকারী দিক এবং বিভিন্ন ধরনের প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র তৈরিতে এর ব্যাপক ব্যবহার থাকলেও এর অপকারী দিকও রয়েছে। অসাধু ব্যবসায়ী বেবি মিল্কের সাথে ভেজাল হিসেবে মেলামাইন মিশ্রিত করে। এ মেলামাইন মানবদেহে প্রবেশ করলে তা কিডনিতে পাথর সৃষ্টি করে। এমনকি মেলামাইন থেকে উৎপন্ন ইউরিক এসিড কিডনিকে নষ্ট করে দেয়।

পলিমার (POLYMER)

□ প্রাকৃতিক তন্তু ও কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে পার্থক্য

~~১৫~~

বিজ্ঞান ৭-১০

প্রাকৃতিক তন্তু	কৃত্রিম তন্তু
প্রাকৃতিক তন্তু উদ্ভিদ, প্রাণী ও খনিজ উৎস থেকে পাওয়া যায়।	কৃত্রিম তন্তু বিজ্ঞানীরা গবেষণাগারে বিভিন্ন পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভাবন করে থাকেন।
প্রাকৃতিক তন্তু হতে সুতা তৈরি করতে ভিন্ন ভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়।	সকল কৃত্রিম তন্তু হতে সুতা তৈরির প্রক্রিয়া মূলত একই রকম।
উৎস হতে তন্তু সংগ্রহের সময় কোনো ধরনের রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার না করলে ও চলে।	রাসায়নিক পদার্থের উপস্থিতি আগে নিয়ন্ত্রণ করতে হয়।
প্রাকৃতিক তন্তু বিভিন্ন উদ্ভিদের ফল বা গোটা, ছাল বা বাকল, বিভিন্ন প্রাণীর পশম বা উল থেকে তৈরি হয়।	বেশির ভাগ কৃত্রিম তন্তু প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি করা হয়।

পলিমার (POLYMER)

□ পশম ও রেশমের মধ্যে পার্থক্য

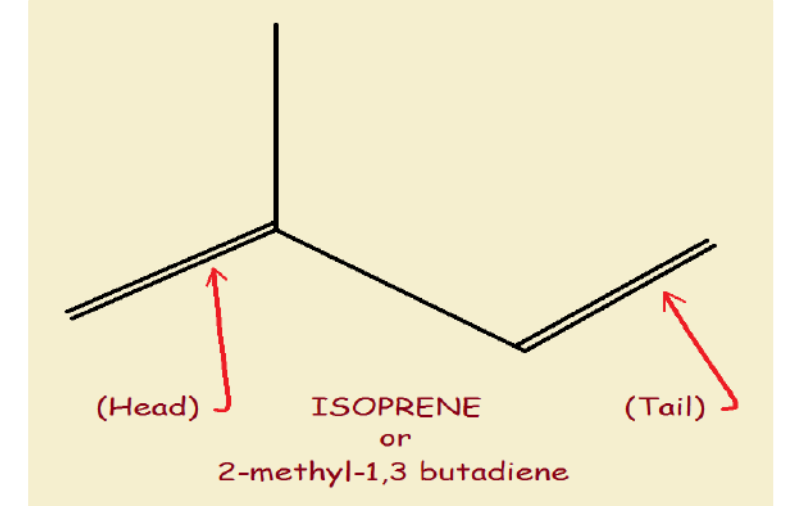
পশম	রেশম
ক্যারাটিন প্রোটিন দিয়ে পশম গঠিত	ফাইব্রইন নামক প্রোটিন দিয়ে রেশম গঠিত।
মেষ বা ভেড়ার লোম হতে পাওয়া যায়।	রেশম বা পলু পোকাকার কোকুন হতে পাওয়া যায়।
সূর্যালোকে দীর্ঘক্ষণ থাকলেও পশমের কোন ক্ষতি হয় না।	সূর্যালোকে দীর্ঘক্ষণ থাকলে রেশম তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়ে যায়।
পশম একটি অতি প্রাচীন তন্তু	রেশম তার গুনাগুনের জন্য তন্তুর রানি।

রাবার ও প্লাস্টিক

❖ রাবার

➔ প্রাকৃতিক রাবার জৈব যৌগ **আইসোপ্রিনের** একটি পলিমার যা প্রকৃতিতে রাবার গাছের সাদা, ঘন, **আঠালো তরল নিঃসরণ** হিসেবে আহরণ করা হয়।

➔➔ **রাবার গাছের বাকল কেটে** পাত্রে রাবারের নির্যাস সংগ্রহ করা হয়। পরবর্তীতে এই নির্যাসকে পরিশোধিত করে বাণিজ্যিক প্রক্রিয়াকরণের জন্য রাবার প্রস্তুত করা হয়।



রাবার ও প্লাস্টিক

❖ রাবারের ভৌত ধর্ম

- ❑ প্রাকৃতিক রাবার **পানিতে অদ্রবণীয়** একটি অদানাদার কঠিন পদার্থ।
- ❑ কিছু রাবার অধিক **জৈব দ্রাবক**, যেমন: এসিটোন, মিথানল-এগুলোতে অদ্রবণীয় হলেও টারপেন্টাইন, পেট্রোল, ইথার, বেনজিন এগুলোতে সহজেই দ্রবণীয়।
- ❑ রাবার সাধারণত **সাদা বা হালকা বাদামি** রঙের হয়। রাবার একটি স্থিতিস্থাপক পদার্থ অর্থাৎ একে টানলে লম্বা হয় এবং ছেড়ে দিলে আগের অবস্থায় ফিরে যায়।
- ❑ বেশিরভাগ রাবারই **তাপ সংবেদনশীল** অর্থাৎ তাপ দিলে গলে যায়।
- ❑ বিশুদ্ধ রাবার **বিদ্যুৎ এবং তাপ কুপরিবাহী**।



রাবার ও প্লাস্টিক

❖ রাবারের রাসায়নিক ধর্ম

- ❑ তাপ দিলে রাবারের **আয়তন কমে** যায়।
- ❑ রাবারের একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ রাসায়নিক ধর্ম হলো এটি বেশ কিছু রাসায়নিক পদার্থ, **যেমন- দুর্বল ক্ষার, এসিড, পানি** এগুলোর সাথে রাসায়নিক **বিক্রিয়া করে না**।



- ❑ রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে সেটি ধীরে ধীরে অধিক **নষ্ট** হয়ে যায়। এর কারণ হলো, রাবার **বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া** করে।
- ❑ অক্সিজেন ছাড়াও কিছু রাসায়নিক পদার্থ, বিশেষ করে **ওজোন (O_3)** প্রাকৃতিক রাবারের সাথে বিক্রিয়া করে, যার কারণে রাবার ধীরে ধীরে **অধিক ক্ষয়প্রাপ্ত** হয়ে নষ্ট হয়ে যায়।



রাবার ও প্লাস্টিক

❖ প্লাস্টিক

প্লাস্টিক শব্দের অর্থ হলো **সহজেই ছাঁচযোগ্য**। নরম অবস্থায় প্লাস্টিক ইচ্ছামতো ছাঁচে ফেলে সেটা থেকে নির্দিষ্ট আকার-আকৃতি বিশিষ্ট পদার্থ তৈরি করা যায়। **মগ, বালতি, জগ, মেলামাইনের থালা-বাসন, পিভিসি পাইপ, বাচ্চাদের খেলনা, গাড়ির সিটবেল্ট** এমনকি আসবাবপত্র সবকিছুই প্লাস্টিকের তৈরি। এগুলো সবই পলিমার পদার্থ।

❖ প্লাস্টিকের ধর্ম

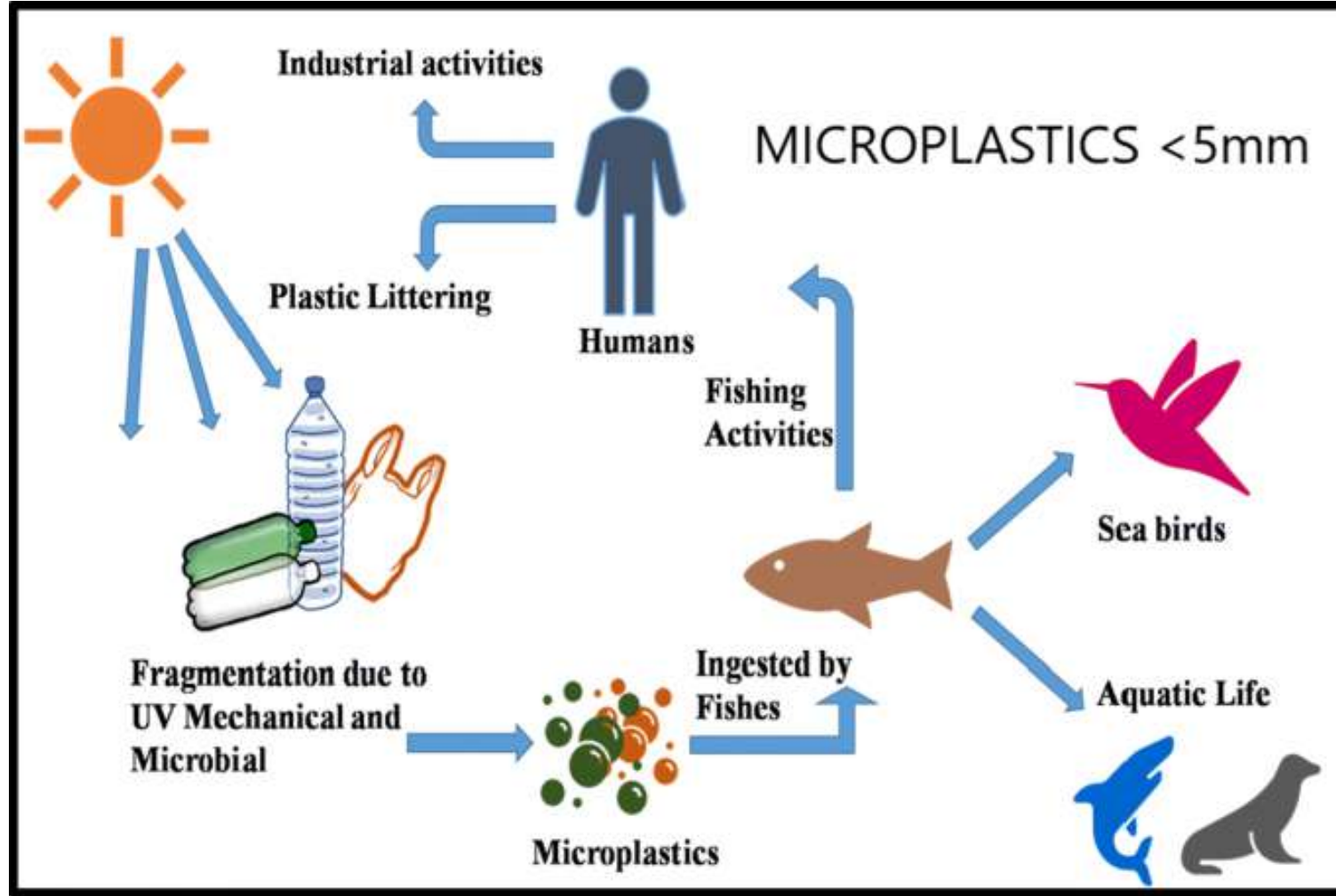
- ❑ বেশির ভাগ প্লাস্টিক **রাসায়নিকভাবে যথেষ্ট নিষ্ক্রিয়**।
- ❑ বাতাসের জলীয় বাষ্প ও **অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না**।
- ❑ এমনকি পাতলা এসিড বা ক্ষারের সাথেও প্লাস্টিক বিক্রিয়া করে না।
- ❑ তবে শক্তিশালী ও ঘনমাত্রার এসিডে কিছু প্লাস্টিক **দ্রবীভূত হয়ে যায়**।
- ❑ প্লাস্টিক পানিতে **দ্রবীভূত হয় না**।
- ❑ প্লাস্টিকের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম হলো এরা **বিদ্যুৎ এবং তাপ পরিবহন করে না**।
- ❑ প্লাস্টিকের সবচেয়ে বড় ধর্ম হলো গলিত অবস্থায় এদেরকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়।

পলিমার (POLYMER)

□ রাবার ও প্লাস্টিকের পার্থক্য

প্লাস্টিক	রাবার
সিঙ্থেটিক বা সেমি সিঙ্থেটিক জৈব পলিমার হলো প্লাস্টিক	রাবার প্রাকৃতিক হাইড্রো-কার্বনের পলিমার।
প্লাস্টিকের উপর পীড়ন প্রয়োগ করা হলে স্থায়ী বিকৃতি ঘটে। পীড়ন অপসারিত হলে প্লাস্টিক আগের আকৃতিতে ফেরত আসে না।	স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে রাবারের বিকৃতি অস্থায়ী এবং পীড়ন অপসারিত হলে রাবার আগের আকৃতিতে ফেরত আসে।
প্লাস্টিক স্থিতিস্থাপক নয়।	রাবার স্থিতিস্থাপক।
অপরিশোধিত খনিজ তেল প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে প্লাস্টিক তৈরি করা হয়।	রাবার গাছের রস 'ল্যাটেক্স' থেকে রাবার তৈরি হয়।
সাধারণত পলিমারজেশন প্রক্রিয়ায় প্লাস্টিক তৈরি হয়।	ভলকানাইজেশন প্রক্রিয়ায় ল্যাটেক্সকে রাবারে রূপান্তর করা হয়।

পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় রাবার ও প্লাস্টিক



BCS কঠিন নয়; প্রস্তুতি যদি গোছানো হয়



Facebook Page

<https://www.facebook.com/uttoronacademy>



Facebook Group (BCS উত্তরণ)

<https://www.facebook.com/groups/www.uttoron.academy>



YouTube Channel

<https://www.youtube.com/c/Uttoron>



BCS অনলাইন ও অফলাইনের সমন্বয়ে গোছানো প্রস্তুতি
(<https://www.youtube.com/watch?v=MFKW8FSNnP0>)



09666775566
www.uttoron.academy